

Canolfan Ymchwil Biomecaneg a Biobeirianneg

Adroddiad Effaith

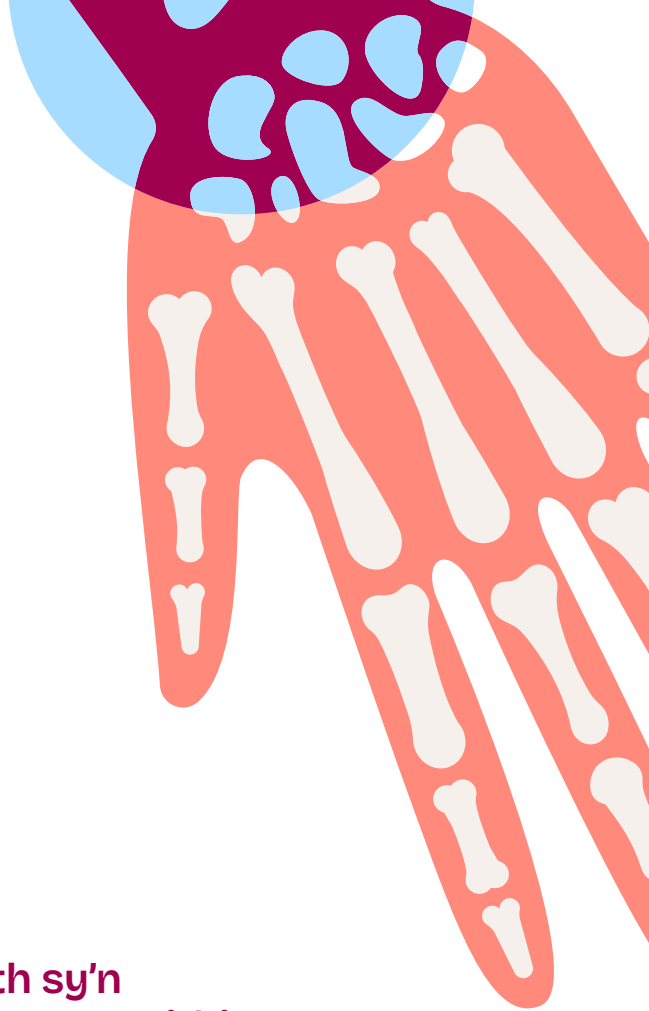


Biomechanics and Bioengineering Research Centre

Impact Report



Adfer ein cymalau gam wrth gam



Mae ein cymalau yn strwythurau cymhleth sy'n cynnwys amrywiol feinweoedd a hylifau sy'n gweithio gyda'i gilydd i gynhyrchu symudiad. Mae cymalau iach yn dibynnu ar nifer o bethau, gan gynnwys sut maen nhw'n symud yn ystod ein gweithredoedd bob dydd.

Dyma pam y gall symudiadau annormal yn y cymalau effeithio'n negyddol ar ein hiechyd yn y cymalau. A phan fydd ein hiechyd yn y cymalau yn dirywio, gall hyn arwain at osteoarthritis a phroblemau cyhyrysgerbydol eraill. Fodd bynnag, nid yw'n gwbl hysbys pam mae rhai mathau o symudiadau annormal yn y cymalau yn cyfrannu at ddechrau neu ddatblygiad cyflyrau fel osteoarthritis. Pe baem yn gwybod mwy, gellid nodi a chywiro patrymau symud gwael, gan annog patrymau symud sy'n amddiffyn. Gelwir y maes gwaith pwysig hwn yn fiomecaneg.

Ers blynnyddoedd lawer rydym wedi gwybod bod llwytho mecanyddol, lliid a phoen yn cyfrannu at osteoarthritis. Fodd bynnag, nid oedd y prosesau biolegol sy'n cysylltu'r ffactorau hyn yn hysbys. Defnyddiwyd offer uwch fel cofnodi symudiadau 3D, dadansoddi cerddediad ac unedau mesur inertiol mewn gwaith ymchwil, ond anaml y cawsant eu defnyddio yn y clinig. Roedd llawdriniaeth i drin osteoarthritis yn bodoli ond roedd y technegau'n anghyson ac roedd diffyg data hirdymor i ddeall pa lawdriniaethau sydd orau a pham. Nid oedd yn eglur chwaith pa effaith y byddai anaf i'r cymal a llawdriniaeth ar y cymal yn ei chael ar ein biomecaneg a'n bioleg, ac a allai'r newidiadau i gerddediad neu aliniad gyfrannu at glefyd hirdymor.



Restoring our joints step by step

Our joints are complex structures, containing various tissues and fluids that work together to produce movement. Healthy joints rely on a number of things, including how they move during our everyday actions.

This is why abnormal joint movement can negatively affect our joint health. And when our joint health deteriorates, this can lead to osteoarthritis and other musculoskeletal issues. However, why some types of abnormal joint movement contribute to the onset or progression of conditions like osteoarthritis is not fully known. If we knew more, poor movement patterns could be identified and corrected, while encouraging protective movement patterns. This important field of work is known as biomechanics.

For many years we've known that mechanical loading, inflammation and pain contribute to osteoarthritis. However, the biological processes that link these factors were unknown. Advanced tools like 3D motion capture, gait analysis and inertial measurement units were used in research, but rarely in the clinic. Surgery to treat osteoarthritis existed but techniques were inconsistent and long-term data was lacking to understand which surgeries are best and why. The impact of joint injury and joint surgery on our biomechanics and biology, and the subtleties in gait or alignment that could contribute to long-term disease, was also unclear.

Ein Canolfan Ymchwil Biomecaneg a Biobeirianeg yng Nghymru

Sefydlwyd y Ganolfan ym Mhrifysgol Caerdydd yn 2009 gyda chyllid seilwaith o £4.5 miliwn gan Arthritis UK i feithrin capasiti, mynd i'r afael â chwestiynau gwyddonol heb eu hateb, ceisio cyllid ychwanegol, ymgorffori cyfranogiad cleifion a'r cyhoedd ac adeiladu rhwydweithiau. Ers hynny, dan arweinyddiaeth yr Athrawon Duance, Caterson a Sparkes, mae Canolfan Ymchwil Biomecaneg a Biobeirianeg Arthritis UK wedi arwain rhaglen ymchwil a chyfieithu unigryw a rhyngddisgyblaethol gyda'r nod o helpu unigolion sydd â chyflyrau cyhyrsgerberbydol i fyw'n well.



Canolfan Ymchwil
Biomecaneg a
Biobeirianeg

CARDIFF
UNIVERSITY

PRIFYSGOL
CAERDYDD

Enter our Biomechanics and Bioengineering Research Centre in Wales

The Centre was established at Cardiff University in 2009 with £4.5 million infrastructure funding from Arthritis UK to build capacity, address unanswered scientific questions, seek additional funding, embed patient and public involvement and build networks. Since then, under the leadership of Professors Durance, Caterson and Sparkes, the Arthritis UK Biomechanics and Bioengineering Research Centre has led a unique, interdisciplinary programme of research and translation aimed at helping people with musculoskeletal conditions live better.



**Biomechanics
and Bioengineering
Research Centre**

**CARDIFF
UNIVERSITY**

**PRIFYSGOL
CAERDYDD**



Mae'r Ganolfan Ymchwil Biomecaneg a Biobeirianeg wedi bod yn arweinydd mewn gwaith ymchwil trawsddisgyblaethol oherwydd rydym yn credu mai'r ffordd orau o fynd i'r afael â phroblem arthritis ac anhwylderau cyhyrsgerberbydol eraill yw trwy gydweithio a rhannu arbenigedd.

Mae'n ffrainc gennym weithio gydag unigolion sydd ag arthritis ac anhwylderau cyhyrsgerberbydol eraill. Nhw sydd wrth wraidd ein rhaglenni ymchwil, ac rydym yn ddiolchgar i bawb sy'n cymryd rhan yn ein hastudiaethau. Mae ein partneriaid ymchwil clinigol yng Nghanolfan Ymchwil Orthopedig Caerdydd a'r Fro, dan arweiniad Mr Chris Wilson, Llawfeddyg Orthopedig Ymgynghorol, a staff yn yr Adran Ffisiotherapi yn Ysbyty Prifysgol Cymru, wedi galluogi gwaith ymchwil seiliedig ar gleifion sydd wrth wraidd ein holl astudiaethau.

Yn benodol, rydym yn falch o'n hetifeddiaeth wrth hyfforddi myfyrwyr PhD ac MD sy'n parhau i weithio yn y GIG, Academia a Diwydiant ledled y byd i helpu unigolion sydd ag arthritis.

Yr Athro Valerie Sparkes
Cyfarwyddwr y Ganolfan



Yr Athro Cathy Holt
Cyfarwyddwr Ymchwil
Biomecaneg



Yr Athro Deborah Mason
Cyfarwyddwr Ymchwil
Cyn-glinigol



The Biomechanics and Bioengineering Research Centre has been a leader in cross-disciplinary research as we believe that the best way to tackle the problem of arthritis and other musculoskeletal disorders is through working together and sharing expertise.

We are privileged to work with people with arthritis and other musculoskeletal disorders. They are at the heart of our research programmes, and we thank all those who participate in our studies. Our clinical research partners at Cardiff and Vale Orthopaedic Research Centre, led by Mr Chris Wilson, Consultant Orthopaedic Surgeon, and staff in the Physiotherapy Department at the University Hospital of Wales, have enabled patient-based research that is at the cornerstone of all our studies.

We are particularly proud of our legacy in the training of PhD and MD students who are continuing working in the NHS, Academia and Industry across the globe to help people with arthritis.

A handwritten signature in black ink, reading 'V Sparkes'.

Professor Valerie Sparkes,
Centre Director



Professor Cathy Holt
Director of Biomechanics
Research



Professor Deborah Mason
Director of Pre-
Clinical Research

Mae Canolfan Ymchwil Biomecaneg a Biobeirianneg Arthritis UK yn ymchwilio i ffyrdd o

01

Tudalen 7

Rhoi hwb i lwyddiant llawdriniaeth

02

Tudalen 12

Gwella adsefydlu gan ddefnyddio technolegau arloesol

03

Tudalen 18

Datgloi achosion a thriniaethau osteoarthritis newydd

04

Tudalen 24

Ffurio rhwydweithiau newydd ac ysbyrdoli'r genhedlaeth nesaf

The Arthritis UK Biomechanics and Bioengineering Research Centre is investigating ways to

01

Page 7

Boost the success of surgery

02

Page 12

Improve rehabilitation using cutting-edge technologies

03

Page 18

Unlock new osteoarthritis causes and treatments

04

Page 24

Form new networks and inspire the next generation

Ein meysydd effaith ymchwil



Gwybodaeth newydd



Dylanwad ar bolisi ac ymarfer



Rhwydweithiau newydd



Cyllid wedi'i drosoli



Cynnydd yn y gallu i gynnal ymchwil



Cynnwys cleifion a'r cyhoedd



Eiddo deallusol, cynhyrchion a gwasanaethau newydd

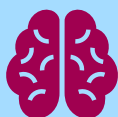
Mae

£4.5 miliwn

o gyllid Arthritis UK wedi arwain at y canlynol:

Mwy na

275



o gyhoeddiadau wedi'u dyfynnu fwy na 9,000 gwaith.

Mwy na

£27 miliwn



mewn cyllid wedi'i drosoli.

Enillodd mwy na

125



o staff a myfyrwyr gymwysterau pellach.

Our research impact areas



New knowledge



Influence on policy and practice



New networks



Leveraged funding



Increased capacity to conduct research



Patient and public involvement



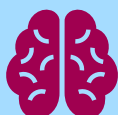
New intellectual property, products and services

£4.5m

of Arthritis UK funding has led to:

More than

275



publications cited more than 9,000 times.

More than

£27m



leveraged funding.

More than

125



staff and students gained further qualifications.

01

Rhoi hwb i lwyddiant llawdriniaeth

Pam mae hyn yn bwysig i unigolion sydd ag arthritis?

Ni fydd angen llawdriniaeth ar bawb sydd ag arthritis, ond gellir ei chynnig i drin osteoarthritis. Mae gwahanol fathau o lawdriniaeth ar gael a all helpu i adfer sut mae ein cymalau'n symud, i atal y cyflwr rhag gwaethygu ac i leihau poen.

Fodd bynnag, nid ydym yn deall yn llawn a yw llawdriniaeth benodol yn cyflawni hyn, a sut mae hyn yn gwella symudiadau o ddydd i ddydd. Er enghraifft, yn achos rhai mathau o lawdriniaeth, nid oes prawf cryf ynghylch beth sy'n gweithio mewn gwirionedd na pham. Mae hyn yn golygu ei bod hi'n anodd gwybod sut y gall unigolion gael y canlyniadau gorau posibl o lawdriniaeth.



01

Boosting the success of surgery

Why is this important to people with arthritis?

Not everyone with arthritis will need surgery, but it may be offered to treat osteoarthritis. There are different types of surgery available that can help restore how our joints move, prevent the condition from getting worse and reduce pain.

However, whether a particular surgery achieves this, and how this translates into improvements in day-to-day movement, is not fully understood. For example, for certain types of surgery, there is not strong proof as to what really works or why. This means it's hard to know how people can get the best possible results from surgery.



Osteoarthritis cyfnod cynnar: symud y llwyth

Mae cymalau nad ydynt yn symud yn y ffordd y dylent, fel y rhai a geir mewn unigolion sydd â choesau ceimion (genu varum) neu ben-gliniau cam (genu valgum), mewn mwy o berygl o ddatblygu osteoarthritis.

Un math o lawdriniaeth y gellir ei chynnig i unigolion sydd â choesau ceimion neu osteoarthritis cyfnod cynnar ar ochr fewnol eu pen-glin yw osteotomi y tibia uchaf (HTO). Mae'r llawdriniaeth hon yn cynnwys torri ac ail-lunio asgwrn i symud pwysau i ffwrdd o ran y cymal pen-glin sydd wedi'i difrodi.

Er mwyn gwella'r llawdriniaeth hon a helpu unigolion i gyrraedd eu canlyniad gorau posibl, mae'r Ganolfan yn casglu data am newidiadau sy'n digwydd yn dilyn HTO. Drwy gyfuno gwybodaeth glinigol, biomecanyddol a biolegol gan 50 o gleifion HTO dros 10 mlynedd, maent wedi dangos bod y llawdriniaeth hon yn ailalinio cymal y pen-glin yn llwyddiannus.



HTO

- Yn cynyddu cyflymder cerdded a hefyd yn lleihau'r llwyth trwy ochr y cymal pen-glin yr effeithir arno gan arthritis.
- Yn adfer patrymau llwytho cymalau'r pen-glin, wrth i ni gamu o un goes i'r llall wrth gerdded, mewn ffordd a fyddai'n disgwyl lleihau difrod strwythurol pellach yn y dyfodol.
- Yn rheoleiddio signalau yn hylifau'r esgyrn a'r cymalau, sy'n dylanwadu ar boen, llid a difrod i gymalau.
- Yn arwain at newidiadau symud cydadferol cadarnhaol yn y cluniau, asgwrn y goes a'r ffêr.

Dros

3,000

o gleifion wedi'u recriwtio i'r gofrestrfa.

15,000

Nifer y setiau o gofnodion clinigol a gasglwyd.



Meithrin capasiti

Mae'r Ganolfan wedi helpu i sefydlu Cofrestrfa Osteotomi Pen-glin y DU (UK Knee Osteotomy Registry) yn 2014 – y gofrestrfa genedlaethol gyntaf yn y byd sy'n casglu data canlyniadau ar gyfer gweithdrefnau osteotomi pen-glin. Gweithiodd un o'r sylfaenwyr, Dr David Elson, gydag aelodau'r Ganolfan i recriwtio cleifion a chasglu gwybodaeth glinigol. Ers hynny, mae'r gofrestrfa wedi recriwtio dros 3,000 o gleifion ac wedi casglu mwy na 15,000 o setiau o gofnodion.

Early-stage osteoarthritis: **shifting the load**

Joints that don't move the way they are supposed to, such as those found in people with bowed legs (genu varum) or knock-knees (genu valgum), are at higher risk of developing osteoarthritis.

One type of surgery that may be offered to people with bowed legs or early-stage osteoarthritis on the inner side of their knee is high tibial osteotomy (HTO). This surgery involves cutting and reshaping bone to shift weight away from the damaged part of the knee joint.

To improve this surgery and help people reach their best possible outcome, the Centre is gathering data about changes that occur following an HTO. By combining clinical, biomechanical and biological information from 50 HTO patients over 10 years, they've shown that this surgery successfully realigns the knee joint.



HTO

- Increases walking speed and yet also decreases loading through the side of the knee joint affected by arthritis.
- Restores knee joint loading patterns, as we step from one leg to another whilst walking, in a way that would be expected to reduce further structural damage in the future.
- Regulates signals in the bone and joint fluids, which influence pain, inflammation and joint damage.
- Results in positive compensatory movement changes in our hips, leg bone and ankle.

Over

3,000

patients recruited to registry.

15,000

sets of clinical records gathered.



Capacity building

The Centre helped establish the UK Knee Osteotomy Registry in 2014 – the world's first national registry dedicated to collecting outcome data for knee osteotomy procedures. One of the founders, Dr David Elson, worked with Centre members to recruit patients and gather clinical information. Since then, the registry has recruited over 3,000 patients and collected more than 15,000 sets of records.

Osteoarthritis cyfnod hwyr: cymal newydd, bywyd newydd

10 miliwn

Nifer yr oedolion yn y DU sydd â diagnosis tebygol o osteoarthritis.

1 o bob 5

Nifer yr oedolion nad ydynt yn fodlon ar ôl cael pen-glin hollol newydd.

Recriwtiwyd dros

3,000

o gleifion ar draws astudiaethau'r Ganolfan.

Mae gan 10 miliwn o oedolion yn y DU ddiagnosis tebygol o osteoarthritis, ac mae cael pen-glin hollol newydd (TKR) yn un opsiwn triniaeth cyffredin ar gyfer osteoarthritis cyfnod hwyr.

Mae'r rhan fwyaf yn fodlon ar ôl y driniaeth, ond mae tua un o bob pump yn anfodlon. Mae'r rhesymau dros hyn yn cynnwys poen parhaus neu weithrediad gwael y cymal. Nid yw achosion y problemau hyn yn glir, a dyna pam y gwnaeth y Ganolfan ymchwilio i TKR. Dangosodd yr ymchwil hon y canlynol:



Mae TKR yn gwella symudiad ymlaen-ac-yn-ôl yn y pen-glin, y glun a'r ffêr ond nid yw'n adfer yr ystod symudiadau yn llawn.

- Yn aml mae anghysondeb rhwng gwelliant canfyddedig a gwelliant mesuredig – nid yw teimlo'n well bob amser yr un peth â symud yn well. Mae hyn yn bwysig i'w wybod oherwydd gallai biomecaneg annormal barhaus achosi problemau yn y dyfodol:
- Mae bron i dri o bob pedwar ar ôl TKR yn nodi eu bod yn teimlo cystal ag unigolion iach, ond mae llai na chwarter yn profi symudiad pen-glin sydd wedi'i adfer yn llwyr.
- Gall annormaleddau symudiad cynnil, a ganfyddir drwy offer gwrthrychol fel dadansoddi cerddeddiad, barhau er gwaethaf teimlo'n well. Mae hyn yn tynnu sylw at pam mae dadansoddi cerddeddiad yn bwysig wrth asesu adferiad i wella adsefydlu.

Yn fwy na hynny, mae llawfeddygon yn trafod y ffordd orau o alinio'r pen-glin pan fyddant yn perfformio TKR; coes berffaith syth yn erbyn ail-greu cyflwr naturiol y goes cyn osteoarthritis. Gall yr aliniad gorau amrywio rhwng gwahanol unigolion, a gallai nodi'r dull cywir helpu i leihau neu osgoi poen, ystod symudiadau gwael, ac mewn achosion difrifol yr angen am lawdriniaeth adfer gostus. Wedi dweud hynny, mae ymchwil y Ganolfan wedi canfod y canlynol:



Mae anelu at goes berffaith syth ar ôl TKR yn gwella pa mor dda mae'r cymal yn symud, gan greu symudiadau llyfnach. Mae hyn hefyd yn gwella pa mor dda mae'r cymal yn dal pwysau wrth gerdded, a allai leihau poen a thraul yn y cymalau yn y dyfodol.

Late-stage osteoarthritis: new joint, new you

10m

adults in the UK
have a probable
diagnosis of
osteoarthritis.

1 in 5

adults are not
satisfied after
total knee
replacement.

Over

3,000

patients recruited
across Centre studies.

10 million adults in the UK have a probable diagnosis of osteoarthritis, and total knee replacement (TKR) is one common treatment option for late-stage osteoarthritis.

Most are satisfied after the procedure, but roughly one in five are not. Reasons for this include continuing pain or poor joint function. The causes of these issues are unclear, which is why the Centre investigated TKR. This research showed:



TKR improves forward-backward movement in the knee, hip and ankle but does not restore range of motion fully.

- There's often a mismatch between perceived and measured improvement – feeling better isn't always the same as moving better. This is important to know because lingering abnormal biomechanics could cause problems in the future:
- Nearly three in four people after TKR report feeling as good as healthy individuals, but less than a quarter experience fully restored knee movement.
- Subtle movement abnormalities, picked up through objective tools like gait analysis, may persist despite feeling better. This highlights why gait analysis is important when assessing recovery to improve rehabilitation.

What's more, surgeons debate the best way to align the knee when they perform TKR; a perfectly straight leg versus recreating the leg's natural state before osteoarthritis. The best alignment may vary for different people and identifying the right approach could help to minimise or avoid pain, poor range of movement, and in severe cases the need for costly, revision surgery. That said, Centre research has found that:



Aiming for a perfectly straight leg after TKR improves how well the joint moves, creating smoother motions. This also improves how well the joint distributes weight whilst walking, potentially reducing joint pain and wear into the future.

Nid yw pob mewnblaniad yr un fath



Mae mewnblaniadau a ddefnyddir mewn llawdriniaethau i osod cymalau newydd yn cael eu gwneud o wahanol ddefnyddiau, ond mae'r rhan fwyaf yn cael eu gosod gan ddefnyddio sment. Mae mewnblaniadau cymal fel arfer yn para am ddegawdau, ond gall rhai methu o fewn y blynyddoedd cyntaf. Un o'r prif bethau sy'n achosi hyn yw haint. Dyma pam mae mewnblaniadau sy'n cynnwys gwrthfotigau yn cael eu defnyddio'n gyffredin a gellir rhagnodi gwrthfotigau drwy'r geg hefyd. A allai math newydd o sment helpu?



Eiddo deallusol newydd



Mae Dr Wayne Nishio, Uwch Ddarlithydd mewn Bioddeunyddiau ym Mhrifysgol Caerdydd, wedi sicrhau patent byd-eang ar gyfer system gyflenwi meddyginiaethau newydd ar gyfer sment esgyrn – sylwedd sy'n rhyddhau mwy o wrthfotigau yn araf nag sy'n bosibl ar hyn o bryd gyda thechnolegau presennol. Gallai hyn helpu i leihau haint y mewnblaniad, ymestyn oes y mewnblaniad, ac o bosibl dileu'r angen i unigolion gymryd gwrthfotigau drwy'r geg – a byddai hyn i gyd yn helpu i arbed arian i'r GIG a gwella'r profiad i bobl sy'n cael mewnblaniad.

Not all implants are the same



Implants used for joint replacement surgery can be made from different materials, but most are fixed in place using cement. Joint implants typically last for decades, but some can fail within the first few years. One leading cause is infection. This is why antibiotic-loaded implants are commonly used and oral antibiotics may also be prescribed. Could a new type of cement help?



New intellectual property



Dr Wayne Nishio, Senior Lecturer in Biomaterials at Cardiff University, has secured a worldwide patent for a new drug delivery system for bone cement – a substance that slowly releases more antibiotics than currently possible with existing technologies. This could help reduce implant infection, extend the lifespan of the implant, and possibly negate the need for people to take oral antibiotics – all of which would help save the NHS money and improve the experience for people receiving an implant.

Stori Wayne

“Dwi’n Uwch Ddarlithydd mewn Bioddeunyddiau ym Mhrifysgol Caerdydd ac ymunais â’r Ganolfan yn 2009 fel myfyriwr PhD. Dwi wedi parhau i astudio’r pwnc hwn fel Ôl-ddoethuriaeth gyda chymorth gan y Ganolfan ac wedi aros ym Mhrifysgol Caerdydd byth ers hynny.”



Pam mae angen ymchwil Wayne?

“Mae deunydd sment a ddefnyddir i atal heintiau mewn llawdriniaethau gosod cymalau heddiw yn gyfuniad syml o wrthfotigau powdr a chymysgedd sment. Mae’n system sylfaenol sy’n gofyn am lawer o wrthfotigau sy’n ddrud, yn cael eu rhyddhau mewn un ffrwydrad byr, ac sy’n gwanhau’r deunydd sment. Gall hyn arwain at y cymal newydd yn methu neu’n mynd yn heintiedig dros amser.

Mewn gwirionedd, mae tua un o bob deg o gymalau newydd yn methu ar ôl deng mlynedd. Mae fy ngwaith ymchwil yn datblygu ffordd fwy soffistigedig o gyflwyno gwrthfotigau mewn sment esgryn, sy’n cael eu rhyddhau dros gyfnod hirach, heb beryglu priodweddau’r deunydd. Gallai hyn wneud i gymalau newydd bara’n hirach.”

Beth mae Wayne wedi’i ddarganfod hyd yn hyn?

“Mae gronynnau bach o’r enw liposomau, sydd wedi’u gwneud o’r un moleciwlau sy’n ffurfio ein cellfur, yn gallu cael eu rhoi mewn sment esgryn a’u defnyddio i gyflwyno gwrthfotigau. Rydyn ni hefyd wedi dod o hyd i ffordd o gynhyrchu a llenwi liposomau â meddyginiaethau sy’n targedu meinweoedd a chlefydau penodol. Mae’r darganfyddiadau hyn wedi cael patent ers hynny ac maen nhw’n cael eu datblygu at ddefnydd clinigol. Rydyn ni’n gobeithio ei brofi nesaf mewn bodau dynol fel y gallwn gael y dystiolaeth sydd ei hangen ar gyfer cymeradwyaeth reoleiddiol ac, yn y pen draw, ei gael i mewn i gymalau unigolion.”

Beth mae Wayne yn gweithio arno nawr?

“Dwi’n archwilio ffyrdd o ddefnyddio fy ngwaith ymchwil ar sment esgryn ym maes deintyddiaeth. Dwi hefyd yn ymchwilio i ffyrdd newydd o atal heintiau mewn mewnbaniadau di-sment trwy systemau dosbarthu meddyginiaethau newydd, a chotiau a gweadau’r meddyginiaethau hynny. Er enghraifft, rydyn ni’n cael ein hysbrydoli gan bethau ym myd natur fel croen geco ac adenydd sicada gan nad yw bacteria’n tyfu arnynt.”

Sut mae bod yn rhan o’r Ganolfan wedi helpu Wayne?

“Mae’r Ganolfan wedi bod yn allweddol wrth i mi ennill sgiliau newydd, cael rhagor o gyllid ac adeiladu fy rhwydwaith yn rhyngwladol ar draws disgyblaethau. Drwy gysylltiad y Ganolfan â’r British Orthopaedic Research Society, enillais gymrodoriaeth deithiol i ymweld â chanolfannau ymchwil yn Hong Kong, Singapore, Awstralia

a Tsieina, a oedd yn brofiad anhygoel. Yr hyn sy’n sefyll allan i mi yn y Ganolfan yw’r adeg pan wnaeth y Ganolfan fy nghefnogi i gael PhD, a phan lwyddais i i gael cyllid trwy’r Ganolfan ar gyfer fy myfyriwr PhD fy hunan, myfyriwr sydd wedi graddio’n ddiweddar.”

Wayne's story

"I am a Senior Lecturer in Biomaterials at Cardiff University and joined the Centre in 2009 as a PhD student. I carried on studying this topic as a PostDoc with Centre support and have stayed at Cardiff University ever since."



Why is Wayne's research needed?

"Cement material used to prevent infections in joint replacements today are a simple combination of powdered antibiotics and cement mixture. It's a crude system that requires a lot of antibiotics which is expensive, releases in one short burst, and weakens the cement material. This can result in the replacement failing or becoming infected over time.

In fact, around one in ten joint replacements fail after ten years. My research is developing a more sophisticated way to deliver antibiotics in bone cement, which releases over a longer period, without compromising the material's properties. This could potentially make joint replacements last longer."

What has Wayne found so far?

"Small particles called liposomes, which are made of the same molecules that make up our cell wall, can be infused in bone cement and used as a vehicle to deliver antibiotics. We have also found a way to manufacture and fill liposomes with drugs that target certain tissues and diseases. These discoveries have since been patented and are being progressed towards clinical use. We hope to next test it in humans so that we can get the evidence needed for regulatory approval and ultimately get it into the joints of people."

What is Wayne working on now?

"Exploring ways to apply my bone cement research into dentistry. I am also investigating new ways to prevent infections in uncemented implants through novel drug delivery systems, coatings and textures. For example, we use inspiration from things found in nature like gecko skin and cicada wings because bacteria don't grow on them."

How has being part of the Centre helped Wayne?

"The Centre has been instrumental in me gaining new skills, getting further funding and building my network internationally across disciplines. Through the Centre's involvement with the British Orthopaedic Research Society, I won a travelling fellowship to visit research centres in Hong Kong, Singapore,

Australia and China which was an incredible experience. My favourite moment at the Centre has been the full circle moment when, after the Centre supported me to get a PhD, I managed to get my own PhD student funded through the Centre who recently graduated."

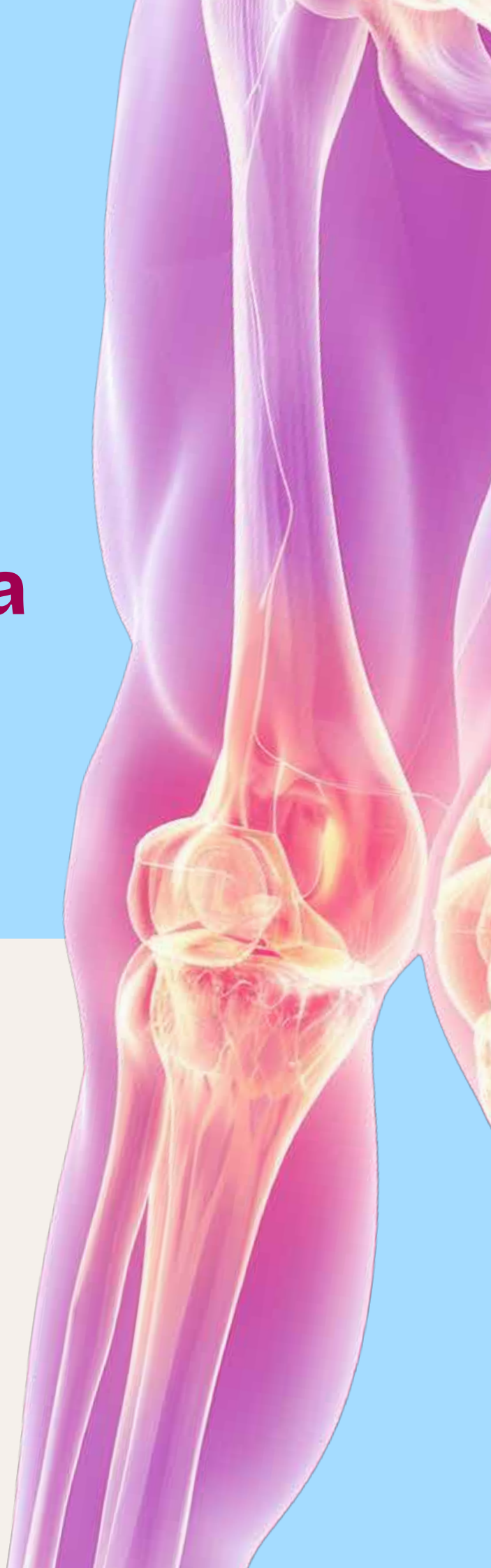
02

Gwella adsefydlu gyda thechnoleg arloesol

Pam mae hyn yn bwysig i unigolion sydd ag arthritis?

Gall adferiad ar ôl anaf i'r cymal a llawdriniaeth fod yn heriol, ond mae'n rhan hanfodol o gael y budd mwyaf o'r driniaeth.

Mae ffisiotherapi yn hollbwysig wrth reoli a gwella o gyflyrau cyhyrsgerberbydol a'u hymyriadau. Ond gall ei effaith fod yn gyfyngedig. Un o'r rhesymau am hyn yw bod offer sy'n helpu unigolion a ffisiotherapyddion i reoli neu asesu eu cyflwr dros amser yn anghyson neu'n brin.



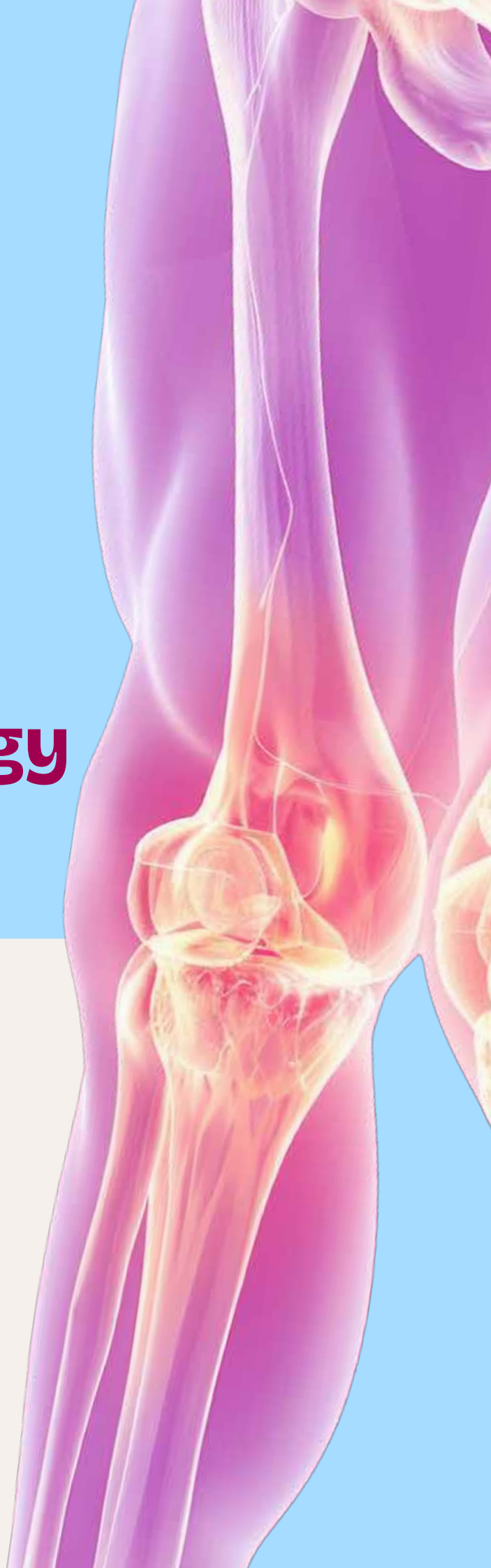
02

Improving rehabilitation with cutting-edge technology

Why is this important to people with arthritis?

Recovery after joint injury and surgery can be challenging, but it's a vital part of getting the most benefit from the procedure.

Physiotherapy is a cornerstone in the recovery from and management of musculoskeletal conditions and their interventions. But its effect can be limited. One reason for this is because tools that support people and physiotherapists to manage or assess their condition over time are inconsistent or lacking.



Uwch labordy newydd yn gwneud cynnydd mawr mewn ymchwil

£5 miliwn

Y swm a ddyfarnwyd gan Lywodraeth Cymru a Phrifysgol Caerdydd i sefydlu'r Cyfleuster Ymchwil Biomecaneg Cyhyrysgerbydol.

Mae'n gyflymach cael eich atgyfeirio i ddadansoddi'ch cerddeddiad

I fynd i'r afael â hyn, mae ymchwilwyr y Ganolfan yn datblygu profion, offer a gwasanaethau arloesol. Mae technolegau arloesol yn eu galluogi i wthio ffiniau'r hyn y gellid ei ddefnyddio i helpu unigolion i wella'n gyflymach ar ôl anafiadau i'r cymalau a llawdriniaeth.



Cyllid wedi'i drosoli

Dyfarnwyd £5 miliwn i ymchwilydd y Ganolfan, yr Athro Cathy Holt, gan Lywodraeth Cymru a Phrifysgol Caerdydd i sefydlu'r Cyfleuster Ymchwil Biomecaneg Cyhyrysgerbydol. Roedd y dyfarniad yn llwyddiannus oherwydd y Ganolfan – ei statws, ei seilwaith, a phrofiad yr aelodau o weithio gyda'r GIG a chleifion.



Meithrin capasiti

Y cyfleuster ymchwil hwn yw'r unig un o'i fath yn y DU. Mae'n gartref i labordy fflorosgopeg gyda gallu pelydr-X 3D deinamig. Drwy gyfuno'r technolegau hyn, gellir delweddu strwythurau y tu mewn i'r corff (megis cymalau) mewn amser real fel ffilm. Nid yn unig mae'r labordy hwn yn unigryw yn y DU, ond mae hefyd yn un o ddim ond ychydig sy'n bodoli ledled y byd.



Dylanwad ar ymarfer

Diolch i'r cyfleusterau hyn sefydlwyd Gwasanaeth Atgyfeirio Dadansoddi Cerddeddiad Clinigol cyntaf y GIG yng Nghymru yn 2019. Cyn hynny, roedd yn rhaid i unigolion sy'n byw yng Nghymru deithio i Groesoswallt yn Lloegr i gael y gwasanaeth hwn.



New super lab making leaps in research

£5m

awarded by the Welsh Government and Cardiff University to establish the Musculoskeletal Biomechanics Research Facility.

To address this, Centre researchers are developing innovative tests, tools and services. Cutting-edge technologies are enabling them to push the boundaries of what could possibly be used to help people recover from joint injury and surgery better and faster.



Leveraged funding

Centre investigator Professor Cathy Holt was awarded £5 million from the Welsh Government and Cardiff University to set up the Musculoskeletal Biomechanics Research Facility. The award was successful because of the Centre – its status, infrastructure, and the members' experience working with the NHS and patients.



Capacity building

This research facility is the only one of its kind in the UK. It houses a fluoroscopy laboratory with dynamic 3D X-ray capability. By combining these technologies, structures inside the body (such as joints) can be visualised in real-time like a film. Not only is this laboratory a one-of-a-kind in the UK, but it's also one of only a few worldwide.



Influence on practice

These facilities enabled the establishment of Wales' first NHS Clinical Gait Analysis Referral Service in 2019. Before then, people living in Wales in need of this service had to travel to Oswestry in England.

Quicker to get to your gait analysis referral



Cofnodi symudiad, mesur cynnydd

Mae sesiynau adsefydlu yn y clinig fel arfer yn cynnwys archwiliad corfforol lle mae cleifion yn perfformio ystod o symudiadau deinamig.

Fodd bynnag, gall fod yn heriol i weithwyr gofal iechyd proffesiynol asesu mwy nag un cymal neu aelod yn drylwyr yn y sesiynau hyn yn unig. Dyna pam mae ymchwilwyr y Ganolfan yn archwilio technolegau y gellid eu defnyddio i helpu i roi cymorth amserol, wedi'i deilwra fel y gall unigolion gael y gofal cywir a dychwelyd i'w bywydau arferol yn gyflymach.

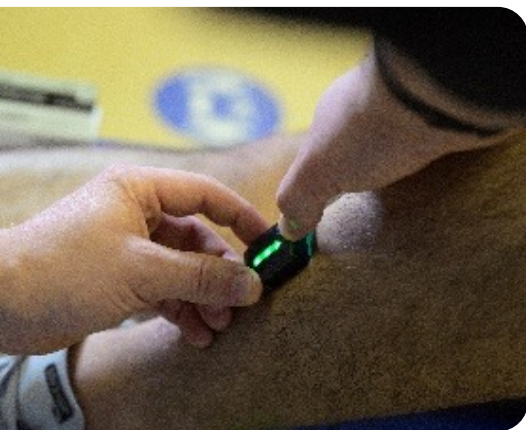
Er enghraifft, mae offeryn dadansoddi cerddeddiad 3D, o'r enw'r Cardiff Classifier, yn asesu graddfa'r adferiad biomecanyddol yn dilyn llawdriniaeth gosod cymal newydd. Mae ymchwil y ganolfan wedi profi'r teclyn hwn mewn llawer o wahanol senarios i archwilio ble mae'n darparu'r gwerth mwyaf, gan ddangos y canlynol:



- Gallai'r Cardiff Classifier helpu i ragweld gwelliannau mewn gweithgareddau bywyd bob dydd ar ôl llawdriniaeth a adroddir gan gleifion, a'u cerddeddiad cyffredinol flwyddyn ar ôl arthroplasti cyflawn ar y glun.
- Mae'r offeryn yn archwilio sut mae unigolion yn graddio eu gweithrediad eu hunain ar ôl llawdriniaeth gosod pen-glin newydd, sy'n golygu y gallai fod yn offeryn defnyddiol ar gyfer olrhain cynnydd.

Mae technolegau cofnodi symudiadau wedi cael eu defnyddio gan ymchwilwyr y Ganolfan i ddangos y canlynol:

- Trwy roi synwryddion bach ar gefn yr unigolyn a defnyddio model cyfrifiadurol, o'r enw BACK-to-MOVE, mae modd graddio poen amhenodol yng ngwaelod y cefn yn gywir. Wedi'i ddatblygu gan Dr Liba Sheeran, gallai helpu i wneud gofal yn fwy cywir, hygyrch a phersonol yn y dyfodol.
- Unedau Mesur Inertiol, system o synwryddion sy'n mesur symudiad a chyfeiriad. Maen nhw'n ddibynadwy ar gyfer asesu patrymau symudiad yn y clinig. Dangoson nhw hefyd y gall y system hon gael ei defnyddio'n gywir gan wyddonwyr sydd heb unrhyw brofiad mewn gwyddor symudiad. Mae hwn yn ganfyddiad addawol ar gyfer cymhwyso'r system, o bosibl, ar raddfa eang mewn lleoliadau gofal iechyd gan fod IMUs ar gael yn fasnachol, yn hawdd eu defnyddio ac yn gost-effeithiol.
- Mae unigolion sydd ag osteoarthritis yn y pen-glin yn defnyddio cyhyrau eu coesau isaf 30% yn llai, a chyhyrau llinyn y gar 25% yn fwy, sy'n golygu bod eu cerddeddiad yn cynyddu'r pwysau y tu mewn i'r pen-glin a allai arwain at fwy o ddifrod i'r cymalau.



Motion captured, progress measured

Rehabilitation sessions in the clinic commonly involve a physical examination during which patients perform a range of dynamic movements.

However, it can be challenging for healthcare professionals to comprehensively assess multiple joints or limbs at once from these sessions alone. Which is why Centre researchers are exploring technologies that could be used to help provide timely, tailored support so that people can receive the right care and get back to normal faster.

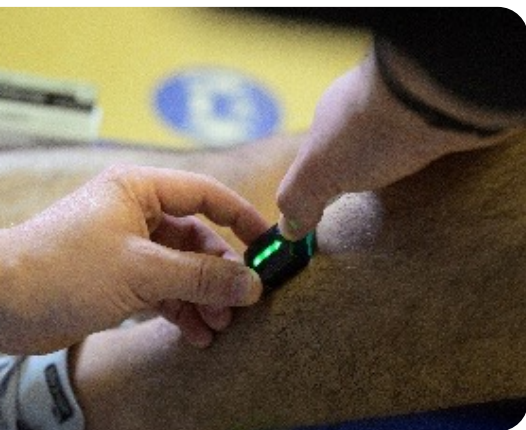
For example, a 3D gait analysis tool, called the Cardiff Classifier, assesses the extent of biomechanical recovery following joint replacement. Centre research has tested this tool in many different scenarios to explore where it provides most value, demonstrating that:



- The Cardiff Classifier could help predict improvements in postoperative patient-reported activities of daily living, and overall gait function one year after total hip arthroplasty.
- The tool closely matches how people rate their own function after knee replacement surgery, meaning that it could be a useful tool for tracking progress.

Motion capture technologies have been used by Centre researchers to show that:

- Attaching small sensors to a person's back in combination with a computer model, called BACK-to-MOVE, accurately classifies non-specific low back pain. Developed by Dr Liba Sheeran, it could help make care more accurate, accessible and personal in the future.
- Inertial measurement units (IMUs), a system of sensors that measure movement and direction, are reliable for assessing movement patterns in the clinic. They also showed that this system can be correctly used by scientists with no experience in movement science. This is a promising finding for potential, widescale application in healthcare settings as IMUs are commercially available, easy to use and cost-effective.
- People with knee osteoarthritis use their lower leg muscles 30% less and hamstrings 25% more, resulting in a gait that increases pressure inside the knee which could lead to more joint damage.



Technoleg i fynd i'r afael â phoen cyhyrsgerberbyddol

Gall hunanreolaeth wella iechyd corfforol unigolyn yn fawr, gan arwain at fanteision pellgyrhaeddol ar draws pob agwedd ar fywyd. Fodd bynnag, nid oes llawer o ymyriadau iechyd digidol ar gael i helpu pobl i hunanreoli poen yng ngwaelod y cefn. Dyna pam mae ymchwilyr y Ganolfan hefyd wedi bod yn ymchwilio i offer a allai annog newid ymddygiad ystyrlon, ac ymgysylltu gwell â chleifion.



BACK-on-LINE™
let us help you to help yourself



Eiddo deallusol newydd

Mae'r nod masnach BACK-on-LINE™ yn offeryn iechyd digidol wedi'i bersonoli i helpu pobl i hunanreoli poen yng ngwaelod y cefn. Fe'i datblygwyd gan Dr Liba Sheeran yn 2019 gyda chymorth y Ganolfan. Ers hynny, mae'r offeryn wedi cael ei roi i gannoedd o filoedd o weithwyr y GIG a Transport for London, yn ogystal â safleoedd gweithgynhyrchu yn Sri Lanka.



Rhwydweithiau newydd

Mae rhinweddau **deallusrwydd** **artiffisial** o fewn yr offeryn BACK-on-LINE™ wedi annog getUBetter, platfform hunanreoli a gymeradwywyd gan y GIG, i ffurfio partneriaeth. Ers hynny, mae £750,000 wedi cael ei sicrhau gan Y Sefydliad Cenedlaethol dros Ymchwil Iechyd a Gofal (NIHR) i integreiddio'r ddau ar gyfer profion.

Technology to tackle musculoskeletal pain

Self-management can greatly improve a person's physical health, leading to wide-reaching benefits across all areas of life. However, there are a lack of digital health interventions available to support the self-management of low back pain. Which is why Centre researchers have also been investigating tools which could encourage meaningful behaviour change and better patient engagement.



BACK-on-LINE™
let us help you to help yourself



New intellectual property

BACK-on-LINE™ is a trademarked, personalised digital health tool to support the self-management of low back pain. It was developed by Dr Liba Sheeran in 2019 with Centre support. Since then, the tool has been deployed to hundreds of thousands of NHS and Transport for London workers, plus manufacturing sites in Sri Lanka.



New networks

Artificial intelligence qualities within the BACK-on-LINE™ tool encouraged getUBetter, an NHS-approved self-management platform, to form a partnership. £750,000 has since been leveraged from the National Institute for Health and Care Research (NIHR) to integrate the two for testing.

Stori Liba

“Dwi’n Ddarlithydd Cyswllt mewn Gwyddorau Iechyd ym Mhrifysgol Southampton a chyn hynny yn Ddarllenydd ym Mhrifysgol Caerdydd. Yn y Ganolfan, dechreuais fel myfyriwr PhD dan ofal Valerie ac wedyn roeddwn i’n arwain tîm a oedd yn datblygu offer hunanreoli i gefnogi gweithrediad a chyfranogiad yn y gwaith, gyda ffocws ar boen yng ngwaelod y cefn.”



Beth mae Liba wedi'i ddarganfod?

“Fy arbenigedd i yw ffisiotherapi, ymchwil cyhyrsgerbydol ac iechyd digidol, gyda ffocws ar bersonoli hunanreolaeth i annog newid ymddygiad ystyrion ac ymgysylltu gwell. Mae fy nhîm wedi datblygu algorithmau deallusrwydd artifisial gyda chlinigwyr gan ddefnyddio set ddata unigryw rydyn ni wedi'i hadeiladu trwy'r Ganolfan. Mae'r algorithmau hyn yn helpu i deilwra triniaeth i ffenoteip poen yr unigolyn ac anghenion personol.

Rydym wedi cymharu'r system hon yn erbyn barn glinigol arbenigol ac wedi dangos ei bod yn gweithio. Mae clinigwyr hefyd wedi ein helpu i'w hadeiladu a'i phrofi mewn lleoliadau bywyd go iawn. Mae'r system yn dryloyw wrth gyfrifo sut mae'n gweithio, ac rydym wedi canfod bod y nodwedd hon yn gwella hyder a dealltwriaeth clinigwyr ohoni.”

Pa ymchwil dylanwadol y mae Liba wedi'i arwain drwy'r Ganolfan?

“Fe wnes i arwain y gwaith o ddatblygu BACK-on-LINE™, offeryn hunanreoli personol digidol a gynlluniwyd i helpu unigolion sydd â phoen yng ngwaelod y cefn, yn enwedig y rhai mewn poblogaethau gwaith sydd heb wasanaeth digonol.” Ers hynny, mae fy nhîm wedi partneru â getUBetter, platfform iechyd digidol masnachol sydd wedi'i gymeradwyo gan y GIG. Gyda'i gilydd,

maen nhw'n integreiddio offeryn BACK-on-LINE™ i'r platfform getUBetter. Mae'r cydweithrediad hwn wedi denu grant NIHR o £750,000. Bydd y treial yn profi platfform getUBetter, sy'n cynnwys ein hofferyn deallusrwydd artifisial, yn y diwydiant rheilffyrdd i asesu ei ddefnydd mewn lleoliadau iechyd galwedigaethol yn y byd go iawn.

Pa gyfleoedd mae'r Ganolfan wedi'u creu i ymchwilwyr fel Liba?

“Mae'r Ganolfan wedi rhoi profiad ymarferol amhrisiadwy i mi o weithio ar draws disgyblaethau, sy'n sgil hanfodol yn nhirwedd academaidd heddiw. Mae ei llwyddiant yn deillio o'i dull rhyngddisgyblaethol, ei thîm amrywiol a'i seilwaith clinigol cryf. Diolch i ddiwylliant cefnogol y Ganolfan, dwi bellach yn teimlo'n hyderus

wrth gydweithio ag arbenigwyr o feysydd eraill, rhywbeth sy'n gallu bod yn eithaf brawychus i ymchwilwyr. Mae wedi chwarae rhan allweddol wrth feithrin fy hyder a'm gallu i weithio'n effeithiol gydag unigolion sydd â gwahanol safbwyntiau ac arbenigedd.”

Liba's story

"I'm an Associate Professor in Health Sciences at the University of Southampton and previously a Reader at Cardiff University. At the Centre, I began as Valerie's PhD student and eventually led a team developing self-management tools to support function and work participation, with a focus on low back pain."



What has Liba discovered?

"My expertise is in physiotherapy, musculoskeletal research and digital health, with a focus on personalising self-management to encourage meaningful behaviour change and better engagement. My team have developed **artificial intelligence** algorithms with clinicians using a unique dataset we have built through the Centre. These algorithms help tailor treatment to an individual's pain phenotype and personal needs.

We've compared this system against expert clinical opinion and showed it works. Clinicians have also helped us build and test it in real-life settings. The system is transparent in calculating how it works, and we've found this feature improves clinicians' confidence and understanding of it."

What impactful research has Liba led on through the Centre?

"I led the development of BACK-on-LINE™, a digital personalised self-management tool designed to support people with low back pain, especially those in under-served working populations. My team have since partnered with getUBetter, a commercial NHS-approved digital health platform. Together, they are

integrating the BACK-on-LINE™ classifier into the getUBetter platform. This collaboration attracted a £750,000 NIHR grant. The trial will test the getUBetter platform, incorporating our AI tool, in the rail industry to assess its application in real-world occupational health settings."

What opportunities has the Centre created for researchers like Liba?

"The Centre gave me invaluable hands-on experience in working across disciplines, an essential skill in today's academic landscape. Its success lies in its interdisciplinary approach, diverse team and strong clinical infrastructure.

Thanks to the Centre's supportive culture, I now feel confident collaborating with experts from other fields, something that researchers may find quite daunting. It has played a key role in building my confidence and capability to work effectively with people who bring different perspectives and expertise."

Stori Cathy

“Dwi’n Athro Biomecaneg a Pheirianneg Orthopedig, Cyfarwyddwr y Cyfleuster Ymchwil Biomecaneg Cyhyrsgerbydol, a chyd-sylfaenydd y Ganolfan.”



Sut mae ymchwil Cathy wedi helpu i hybu'r maes?

“Mae ein darganfyddiadau yn adeiladu ac yn gwella offer i gofnodi'r mesuriadau rydyn ni eisiau eu gwneud. Gyda'r offer hyn, gallwn ni wella ein dealltwriaeth o sut mae unigolion sydd ag osteoarthritis yn symud, ac o bosibl helpu i wella eu triniaeth yn y dyfodol.

Er enghraifft, rydyn ni wedi casglu gwybodaeth hydredol gan bobl sydd wedi cael llawdriniaeth osteotomi y tibia uchaf (HTO) ers 2010. Ers dechrau'r 2000au mae llawfeddygon wedi perfformio HTO i helpu unigolion sydd ag osteoarthritis yn y pen-glin. Serch hynny, dim ond yn 2020 y gwnaethon ni gyfuno ein data â modelau cyfrifiadurol er mwyn dangos bod y llawdriniaeth hon yn gweithio – mae'n newid llwyth y pen-glin yn y ffordd y bwriedir iddi weithio. Mae hyn yn rhoi sicrwydd i glinigwyr a chleifion bod HTO yn llawdriniaeth effeithiol.”

Beth mae Cathy yn gweithio arno nesaf?

“Yn ddiweddar, rydyn ni wedi cael cyllid i wneud mwy o waith ymchwil cyffrous. Mae hyn yn cynnwys cofnodi symudiadau gyda chymorth pelydr-X fideo a MRI, i greu cofnodion amser real – y cyntaf o'u math yn y byd - o'r ffordd mae ein cymalau, ein cyhyrau a'n meinweoedd yn rhyngweithio yn ystod gweithgareddau bywyd bob dydd. Ar y cyd ag Imperial College London rydyn ni hefyd yn ymchwilio i ansefydlogrwydd y

pen-glin, un o'r prif bethau sy'n achosi i gymalau newydd fethu ar ôl llawdriniaeth pen-glin. Rydyn ni'n bwriadu adeiladu piblinell o offer peirianneg a all ein helpu i ddeall pam mae ansefydlogrwydd yn digwydd a dylunio mewnbaniadau newydd sy'n perfformio'n well. Efallai y byddwn ni'n gallu defnyddio ein canfyddiadau i lywio asiantaethau safonau a gwella'r broses o gynnal profion ar fewnbaniadau yn y dyfodol.”

Beth sydd wedi sbarduno'r llwyddiant sy'n dod allan o'r Ganolfan?

“Ansawdd a dygnwch ein hacademyddion ac ymchwilwyr anhygoel sy'n gweithio ar draws disgyblaethau, sy'n heriol iawn. Mae'r Ganolfan wedi hyfforddi ffisiotherapyddion a chlinigwyr i wneud gwaith ymchwil clinigol. Mae cyllid

cyson gan y Ganolfan wedi ein galluogi i gynnal astudiaethau hirach ar gleifion er mwyn cofnodi taith y claf, casglu samplau gwerthfawr, a datblygu offer sy'n cael eu defnyddio gan ymchwilwyr eraill ledled y byd.”

Cathy's story

"I am a Professor of Biomechanics and Orthopaedic Engineering, Director of the Musculoskeletal Biomechanics Research Facility, and co-founder of the Centre."



How has Cathy's research helped to push forward the field?

"The discoveries we are making are building and improving tools to capture the measurements we want to make. With these tools, we can improve our understanding of how people with osteoarthritis move and potentially help improve their treatment in the future."

For example, we have gathered longitudinal information from people having high tibial osteotomy (HTO) surgery since 2010. Surgeons have performed HTO to help people with knee osteoarthritis since the early 2000s. However, it was only in 2020 that we combined our data with computer models to demonstrate that this surgery does work – it changes the knee loading how it is meant to. This reassures clinicians and patients that HTO is an effective surgery."

What is Cathy working on next?

"We've recently been awarded funding to do more exciting research. One to combine motion capture with video X-ray and MRI, to build world-first and real-time recordings of how our joints, muscles and tissues interact during activities of daily living. And another with Imperial College London to investigate knee instability, a major cause

for joint replacements to fail following knee replacement. We plan to build a pipeline of engineering tools that can help us understand why instability happens and design new implants that perform better. We might be able to use our findings to inform standards agencies and improve implant testing in the future."

What has driven the successes coming out of the Centre?

"The quality and tenacity of our amazing academics and researchers who work across disciplines, which is very challenging. The Centre has trained physiotherapists and clinicians to do clinical research. Consistent

funding from the Centre has allowed us to run longer studies on patients to record the patient journey, collect valuable samples, and develop tools that are being used by other researchers around the world."

03

Datgloi achosion a thriniaethau osteoarthritis newydd

Pam mae hyn yn bwysig i unigolion sydd ag arthritis?

Mae'r ffordd y mae ein cymalau wedi'u
llwytho yn dylanwadu ar ein risg o
ddatblygu osteoarthritis.

Fodd bynnag, nid yw'n glir sut mae symudiadau
neu lwythi annormal yn cynyddu'r risg o ddatblygu
a gwaethygu osteoarthritis dros amser. Mae
ymchwil y Ganolfan yn edrych ar ddulliau penodol
o archwilio llwyth ac osteoarthritis gan ddefnyddio
samplau a modelau i ddod o hyd i fiofarcwyr a
thargedau a allai drin, atal neu rwystro'r clefyd.



03

Unlocking new osteoarthritis causes and treatments

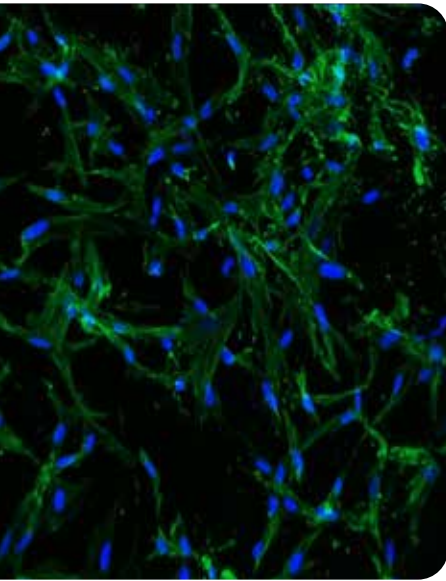
Why is this important to people with arthritis?

The way our joints are loaded influences our risk for developing osteoarthritis.

However, it's unclear how abnormal movements or loads increase the risk of osteoarthritis developing and progressing over time. Centre research is exploring load-specific mechanisms underlying osteoarthritis using samples and models to find biomarkers and targets that could potentially treat, halt or prevent the disease.



Genynnau sy'n esbonio pam mae menywod yn teimlo mwy o boen osteoarthritis



Er mwyn deall achosion mecanyddol osteoarthritis yn well a phrofi triniaethau posibl yn ddiogel, mae ymchwilwyr y Ganolfan wedi datblygu modelau sy'n dynwared osteoarthritis gan ddefnyddio celloedd o asgwrn, cartilag a nerfau. Mae'r modelau hyn yn ategu'r defnydd o fodelau anifeiliaid a dynol.

Mae'r modelau hyn yn efelychu cyflyrau tebyg i osteoarthritis mewn bodau dynol i ddeall beth sy'n achosi dirywiad, poen a chwydd yn y cymalau, ac yn y pen draw beth sy'n achosi osteoarthritis.



Gwybodaeth newydd

O'r modelau hyn, mae ymchwil y Ganolfan wedi dangos bod llwytho mecanyddol yn:

- Rheoleiddio dros 7,500 o enynnau yn yr asgwrn sy'n gysylltiedig â phoen, llid a dirywiad oherwydd osteoarthritis.
- Rheoleiddio dros 200 o enynnau sy'n gysylltiedig â gweithgarwch a thwf nerfau.
- Rheoleiddio genynnau sy'n gysylltiedig â phoen mewn celloedd esgyrn o'r enw osteocytâu mewn menywod yn fwy nag mewn dynion. Gallai hyn helpu i esbonio pam mae menywod ag osteoarthritis ddwywaith yn fwy tebygol o brofi poen na dynion.



Rhwydweithiau newydd

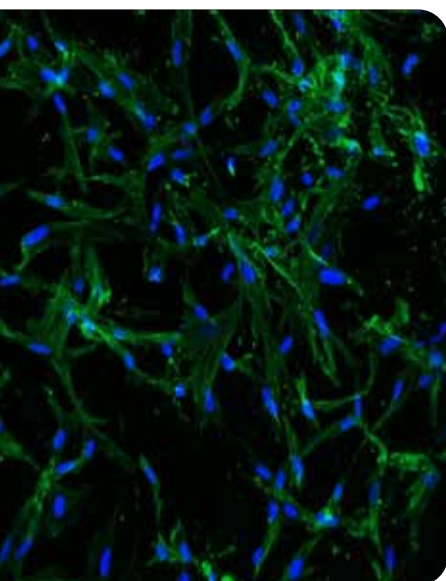
Mae partneriaid yn y diwydiant bellach yn defnyddio modelau'r Ganolfan i helpu i astudio meddyginiaethau er mwyn trin osteoarthritis mewn cŵn.



Cyllid wedi'i drosoli

Mae modelau'r Ganolfan wedi denu grantiau sy'n fwy na £1 miliwn gan y National Centre for the Replacement, Refinement and Reduction of Animals in Research, Orthopaedics Research UK, Wellcome Trust a byd diwydiant. Nod y grantiau mwyaf hyn yw datblygu model 3D arloesol sy'n ail-greu rhyngweithiadau rhwng esgyrn a nerfau, er mwyn ymchwilio i sut mae poen a thraul asgwrn yn gysylltiedig ag osteoarthritis. Gallai hyn helpu i gyflymu'r broses o ddarganfod triniaethau newydd, tra hefyd yn lleihau'r angen am astudiaethau sy'n defnyddio anifeiliaid.

Genes that explain why women feel more osteoarthritis pain



To better understand the mechanical causes of osteoarthritis and test potential treatments safely, Centre researchers have developed models that mimic osteoarthritis using cells from bone, cartilage and nerves. These models complement the use of animal and human models.

These models simulate human osteoarthritis-like conditions to understand what causes joint degeneration, pain and swelling, and ultimately causes osteoarthritis.



New knowledge

From these models, Centre research has shown that mechanical loading:

- Regulates over 7,500 genes in bone associated with osteoarthritis-related pain, inflammation and degeneration.
- Regulates over 200 genes linked with nerve activity and growth.
- Regulates genes linked with pain in bone cells called osteocytes in women more so than men. This could help explain why women with osteoarthritis are twice as likely to experience pain than men.



New networks

Industry partners are now using these Centre models to help study medicines to treat osteoarthritis in dogs.



Leveraged funding

Centre models have leveraged grants exceeding £1 million from the National Centre for the Replacement, Refinement and Reduction of Animals in Research, Orthopaedics Research UK, Wellcome Trust and industry. The largest of these awards aims to develop an innovative 3D model that recreates interactions between bones and nerves, to investigate how pain and bone breakdown are linked in osteoarthritis. This could help speed up the discovery of new treatments, whilst also reducing the need for animal studies.

Atal osteoarthritis ar ôl anaf

Gall cyflwr o'r enw osteoarthritis wedi trawma (PTOA) ddatblygu ar ôl anaf trawmatig i'r cymal megis anaf i'r ligament croesffurf blaen.

Mae PTOA yn cynnig cyfle unigryw i ddeall osteoarthritis, oherwydd mae man cychwyn y cyflwr yn fwy amlwg nag mewn osteoarthritis cyffredinol (hynny yw, mae'n dechrau yn syth ar ôl anaf). Mae hyn yn caniatáu i ymchwilyr ddeall osteoarthritis yn ei gyfnodau cynharaf a dilyn sut mae'r clefyd yn datblygu dros amser, gan ehangu'r cyfle i atal neu arafu ei ddatblygiad.

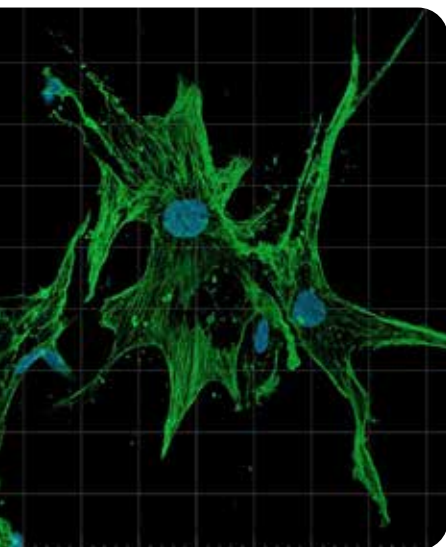


Gwybodaeth newydd

Dysgodd ymchwilyr y Ganolfan fod yna ddau gyfnod eang sy'n arwain at ddatblygiad PTOA llid cyflym sy'n dechrau niweidio meinwe'r cymal yn syth, ac yna, traul hirdymor y cymal mecanyddol. Mae gwybod hyn yn golygu y gellir nodi ac astudio triniaethau a'u targedu at gyfnod datblygiad y cyflwr.

- Mae derbynyddion cainate glwtamad (kainate glutamate) ac AMPA, proteinau a geir ar wyneb celloedd cymalau ac a fynegir mewn cymalau osteoarthritis, yn darged posibl i drin PTOA. Pan gafodd ei flocio mewn llygod, cafodd chwydd a difrod i'r cymalau eu gostwng hyd at 45%.

Targed meddyginiaeth i drin PTOA



Eiddo deallusol

Mae patentau ar gyfer y targed posibl hwn i drin PTOA wedi'u cymradwyo yn yr Unol Daleithiau, Ewrop a Tsieina.



Rhwydweithiau newydd

Mae meddyginiaethau ymchwilol addawol sy'n defnyddio'r dull hwn bellach yn cael eu harchwilio o'r patent hwn, mewn cydweithrediad â phartneriaid diwydiant er mwyn trin PTOA. Mae'r meddyginiaethau hyn wedi cael eu defnyddio'n ddiogel mewn bodau dynol ar gyfer clefydau eraill a gellid eu hailbwrpasu'n gyflym ar gyfer atal osteoarthritis.



Cynnwys cleifion a'r cyhoedd

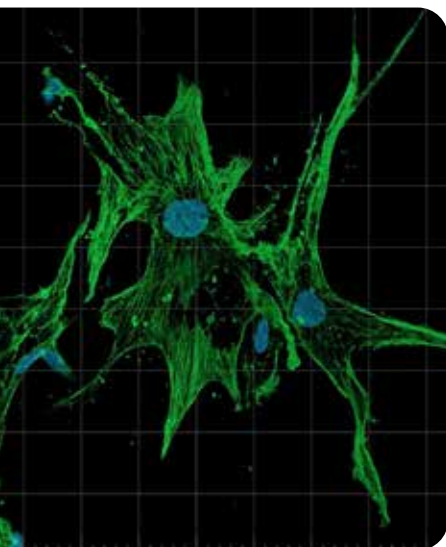
Mae'r dulliau treial y gellid eu defnyddio i brofi'r meddyginiaethau hyn yn cael eu llunio gyda phrofiad byw, gan nodi eu blaenoriaethau a'u dymuniadau i hybu ymgysylltiad ag astudiaeth glinigol yn y dyfodol.

Preventing osteoarthritis after injury

A condition called post-traumatic osteoarthritis (PTOA) can develop after a traumatic joint injury such as anterior cruciate ligament injury.

PTOA offers a unique opportunity to understand osteoarthritis, because the starting point of the condition is more defined than in general osteoarthritis (that is, it begins right after injury). This allows researchers to understand osteoarthritis in its earliest stages and track how the disease unfolds over time, expanding the window of opportunity to prevent or slow down its progression.

Drug target to treat PTOA



New knowledge

Centre researchers learned that there are two broad stages that lead to PTOA developing: rapid inflammation that starts damaging joint tissue immediately, followed by long-term mechanical joint breakdown. Knowing this means that treatments can be identified, studied and targeted to the development stage of the condition.

- AMPA and kainate glutamate receptors, proteins found on the surface of joint cells and expressed in osteoarthritic joints, are a potential target to treat PTOA. When blocked in mice, swelling and joint damage was reduced by up to 45%.



Intellectual property

Patents for this potential target to treat PTOA have been granted in the US, Europe and China.



New networks

Promising investigational medicines that use this approach are now being explored from this patent in collaboration with industry partners to treat PTOA. These medicines have been safely used in humans for other diseases and could be quickly repurposed for the prevention of osteoarthritis.



Patient and public involvement

The trial methods that could be used to test these drugs are being shaped with lived experience, identifying their priorities and preferences to boost engagement with a future clinical study.

Mae niweidio'ch cymalau yn effeithio ar y cydbwysedd

Yn ogystal â PTOA, gall celloedd cymalau brofi newidiadau hefyd yn dilyn gorlwytho mecanyddol – newidiadau a allai ddatgelu targedau triniaeth newydd.



Gwybodaeth newydd

Mae ymchwilwyr y Ganolfan wedi dysgu bod gorlwytho mecanyddol yn arwain at y canlynol:

01

Anghydbwysedd mewn system gyfathrebu celloedd o'r enw Wnt, sydd fel arfer yn helpu meinweoedd i dyfu, datblygu ac atgyweirio yn ddiraffferth.

02

Anhrefn yn cytosgerbwd – celloedd y cartilag – strwythur sy'n chwarae rhan hanfodol wrth gynnal cymalau iach.

03

Camgyfathrebu rhwng y matrics allgellog a chelloedd y cartilag, gan achosi difrod strwythurol a dolen adborth droellog sy'n cyflymu difrod yn y cymal.

04

Llwybrau PKR a PERK wedi'u actifadu – system ymateb protein sy'n hanfodol ar gyfer cynnal cyfanrwydd y cymalau.

Damaging your joints disturbs the balance

As well as PTOA, joints can also experience other changes at the cellular level following mechanical overloading – changes that could reveal new treatment targets.



New knowledge

Centre researchers have learned that mechanical overloading leads to:

01

Imbalances in a cell communication system called Wnt, which typically helps tissues to grow, develop and repair normally.

02

Disorganisation in the cartilage cell cytoskeleton – a structure that plays a crucial role in maintaining healthy joints.

03

Miscommunication between the extracellular matrix and cartilage cells, causing structural damage and a spiralling feedback loop that accelerates damage in the joint.

04

Activated PKR and PERK pathways – a protein response system that is essential for maintaining joint integrity.



Gwybodaeth newydd

Mae maeth yn chwarae rhan hanfodol mewn cynifer o agweddau ar ein hiechyd. Efallai nad yw'n syndod felly bod ymchwilwyr y Ganolfan hefyd â diddordeb mewn cysylltiadau posibl rhwng iechyd cymalau a'n deiet. Mae dau asid brasterog omega-3 naturiol a geir mewn pysgod olewog, o'r enw EPA a DHA, yn lleihau traul ar y **cartilag** a achosir gan brotein llidiol o'r enw IL-1 β . Roedd ymchwil flaenorol wedi dangos bod EPA a DHA yn gallu lleihau mynegiant genynnau sy'n niweidio **cartilag** ar lefel foleciwlaidd, ond dyma'r astudiaeth gyntaf i ddangos yr effeithiau hyn yn digwydd mewn meinwe **cartilag**.



Rhwydweithiau newydd

Gydag £1 miliwn wedi'i ddyfarnu gan UK Research and Innovation, sefydlwyd OATech Network+ gan yr Athro Cathy Holt. Bu'n rhedeg o 2017 i 2022. Daeth y rhwydwaith ag ymchwilwyr osteoarthritis blaenllaw y DU ynghyd i gydweithio, nodi bylchau gwybodaeth yn y maes, a chyhoeddi papurau sy'n tynnu sylw at bynciau pwysig i ymchwilio iddynt yn y dyfodol.



New knowledge

Nutrition plays a crucial role in so many aspects of our health. So perhaps it's no surprise that Centre researchers are also interested in potential links between joint health and our diet. Two natural omega-3 fatty acids found in oily fish, called EPA and DHA, reduce **cartilage** breakdown induced by an inflammatory protein called IL-1 β . Previous research had shown that EPA and DHA can reduce the expression of genes that damage **cartilage** at a molecular level, but this was the first study to show these effects occurring in **cartilage** tissue.



New networks

With £1 million awarded by UK Research and Innovation, the OATech Network+ was established by Professor Cathy Holt. It ran from 2017 to 2022 and brought together world-leading osteoarthritis researchers across the UK to collaborate, identify knowledge gaps in the field, and publish papers that highlight important topics for future investigation.

Stori Deborah

“Dwi’n fiolegydd celloedd moleciwlaidd a dwi’n arwain y gwaith ymchwil cyn-glinigol sy’n cael ei wneud drwy’r Ganolfan. Fy mhrif ddiddordeb yw ceisio deall achosion moleciwlaidd osteoarthritis er mwyn, o bosibl, datblygu triniaethau newydd yn y dyfodol.”



Sut mae’r Ganolfan wedi helpu ymchwil Deborah?

“Diolch i gyllid hirdymor a ddarparwyd gan y Ganolfan, rydyn ni wedi casglu miloedd o samplau gyda data clinigol a biomecaneg cyfatebol. Roedd adnoddau’r Ganolfan hefyd wedi rhoi modd i ni reoli’r prosesau moesegol cymhleth sy’n ofynnol i gynnal a storio’r samplau hyn am flynyddoedd. Mae’r samplau hyn yn hynod werthfawr; maen nhw’n gosod y sylfaen ar gyfer yr holl waith ymchwil cyn-glinigol a wnawn yn y Ganolfan.

Hefyd, roedd y Ganolfan wedi caniatáu i ni adeiladu màs critigol o ymchwilwyr sy’n siarad yr un ‘iaith’ ar draws gwahanol ddisgyblaethau. Mae wedi creu etifeddiaeth barhaol trwy ariannu cymrodwr sydd bellach yn ddarlithwyr, darllenwyr ac ymchwilwyr annibynnol hynod lwyddiannus. Trwy’r Ganolfan, cawsom fynediad hefyd at fwrdd cynghori gwyddonol a ddarparodd arbenigedd rhyngwladol gwych. Nid yn unig y gwnaeth hyn wella ein gwyddoniaeth ond agor y maes yn rhyngwladol i gydweithio ag eraill a rhannu ein canfyddiadau yn ehangach.”

Beth mae ymchwil Deborah wedi’i ddarganfod?

“Mae’r celloedd mwyaf cyffredin yn ein hesgryn (sef osteocytes), yn helpu i gynnal a chadw’r esgryn, ac maen nhw’n gallu cael eu modelu i adnabod y ffactorau moleciwlaidd sy’n achosi osteoarthritis a phrofi meddyginiaethau posibl. Cyn ein gwaith ymchwil, nid oedd osteocytau’n cael eu hystyried yn chwaraewr allweddol mewn osteoarthritis. Roedd yn fath o gell heb ei astudio’n ddigonol, ac nid oedd model yn bodoli. Rydyn ni wedi datblygu model osteocytau ac wedi defnyddio ein labordy llwytho mecanyddol uwch yn y Ganolfan i amlygu eu gwir pwysigrwydd. Mae 7,500 o enynnau mewn osteocyt yn ymateb i un ysgogiad mecanyddol, ac mae llawer ohonynt yn ymwneud â phoen a chlefyd y cymalau.

Rydyn ni wedi profi meddyginiaeth sydd wrthi’n cael ei datblygu (o’r enw gwrthweithydd derbynnydd glwtamad) o’i chymharu â meddyginiaethau eraill sy’n cael eu defnyddio’n gyffredin at anafiadau, fel steroidau ac asid hyalwronig. Gwelsom fod ein meddyginiaeth yn llawer mwy effeithiol wrth leihau chwydd, llid a dirywiad cymalau mewn llygod. Mae’r gwelliant hwn yn sylweddol - pe bai’r feddyginiaeth hon yn cael ei rhoi ddwywaith, gallai amddiffyn dirywiad y cymal hyd at 45%. Mae patent ar gyfer y gwrthweithydd derbynnydd glwtamad hwn wedi’i gymeradwyo, ac rydyn ni nawr yn archwilio ei botensial i atal osteoarthritis mewn meddygaeth ddynol a milfeddygol.”

Deborah's story

"I'm a molecular cell biologist and lead the pre-clinical research we conduct through the Centre. My main interest is in trying to understand the molecular causes of osteoarthritis to potentially develop new treatments in the future."



How has the Centre helped Deborah's research?

"Thanks to long-term funding provided by Centre, we have been able to collect thousands of samples with matched clinical and biomechanics data. Centre resource also enabled us to manage the complex ethics processes required to maintain and store these samples for years. These samples are incredibly valuable; they lay the foundation for all pre-clinical research we do at the Centre.

The Centre also allowed us to build a critical mass of researchers who speak the same 'language' across different disciplines. It has created a lasting legacy by funding fellows who are now lecturers, readers and highly successful independent researchers. Through the Centre, we also had access to a scientific advisory board who provided fantastic international expertise. This not only improved our science but opened the field internationally to collaborate with others and share our findings more widely."

What has Deborah's research discovered?

"The most common cell type in our bones (called osteocytes), which orchestrate bone maintenance and repair, can be modelled to identify molecular drivers of osteoarthritis and test potential drugs. Before our research, osteocytes weren't considered a key player in osteoarthritis. It was an understudied cell type, and no model existed. We've developed an osteocyte model and used our advanced mechanical loading laboratory at the Centre to highlight their true importance. 7,500 genes in an osteocyte respond to a single mechanical stimulus, many of which relate to pain and joint disease.

We have tested a drug in development (called a glutamate receptor antagonist) in comparison with other drugs commonly used for injury, such as steroids and hyaluronic acid. We found that our drug was far more effective in reducing joint swelling, inflammation and degeneration in mice. This improvement is profound – if this drug was given twice, it could protect joint degeneration by up to 45%. A patent for this glutamate receptor antagonist has been granted, and we are now exploring its potential to prevent osteoarthritis in both human and veterinary medicine."

04

Rhwydweithiau newydd a'r genhedlaeth nesaf

Pam mae hyn yn bwysig i unigolion sydd ag arthritis?

Mae deall a chymhwyso datblygiadau mewn biomecaneg a biobeirianeg i'r byd go iawn yn hanfodol i wella bywydau unigolion sydd ag arthritis.

Drwy hyfforddi cymuned gref o ymchwilwyr rhyngddisgyblaethol, harneisio gwybodaeth o brofiadau byw, rhannu gwybodaeth, meithrin dylanwad a ffurfio cysylltiadau byd-eang ar draws disgyblaethau, mae'r Ganolfan yn helpu'r maes pwysig hwn i ffynnu nawr ac yn y dyfodol.



04

New networks and next generation

Why is this important to people with arthritis?

Understanding and applying advances in biomechanics and bioengineering to the real-world is vital to improve the lives of people with arthritis.

By training a strong community of interdisciplinary researchers, harnessing lived experience insights, sharing knowledge, building influence and forming global connections across disciplines, the Centre is helping this important field to flourish now and into the future.



Sgiliau a dylanwad newydd

Cefnogwyd mwy na

50

o fyfyrwyr PhD drwy'r Ganolfan.

5

Nifer y graddau uwch clinigol a ddyfarnwyd i lawfeddygon orthopedig sy'n gweithio yng Nghymru.

Mae hyfforddi'r genhedlaeth nesaf o ymchwilwyr ac arbenigwyr yn hanfodol er mwyn gosod y sylfaen ar gyfer llwyddiant yn y dyfodol. Drwy roi sgiliau a gwybodaeth newydd i'r bobl dalentog hynny sy'n dod i'r amlwg, rydym yn gosod y sylfaen ar gyfer datblygiadau arloesol a fydd yn newid bywydau.



Meithrin capasiti

Cefnogwyd dros 50 o fyfyrwyr PhD drwy'r Ganolfan. Un ohonynt oedd Dr Robert Letchford. Heddiw, Robert yw Ffisiotherapydd Ymgynghorol mewn Adsefydlu Cyhyrsgerbydol ym Mwrdd Iechyd Prifysgol Caerdydd a'r Fro ac Arweinydd Clinigol ar gyfer Rhwydwaith Clinigol Strategol Perfformiad a Gwella Iechyd Cyhyrsgerbydol GIG Cymru.

Drwy'r Ganolfan, dyfarnwyd graddau uwch clinigol hefyd i bum llawfeddyg orthopedig proffil uchel sy'n gweithio yng Nghymru, gan gynnwys:

Mr Andrew Metcalfe,

sydd bellach yn gwasanaethu ar bwyllgor canllawiau gosod cymalau newydd NICE.

Ms Alison Kinghorn,

sydd bellach yn Llawfeddyg Trawma ac Orthopedig Ymgynghorol ym Mwrdd Iechyd Hywel Dda, Cymru.



Mr Andrew Miller

"Fel llawfeddyg orthopedig, mae'r cyfle i ryngweithio â gwyddonwyr yn y Ganolfan wedi bod yn amhrisiadwy ac wedi gwella fy nealltwriaeth o broses y clefyd y tu ôl i osteoarthritis yn aruthrol."

Llawfeddyg Orthopedig Ymgynghorol.



Dr June Madete

"Ar hyn o bryd dwi'n Uwch Ddarlithydd ym Mhrifysgol Kenyatta, Kenya, yn cefnogi rhaglen addysg raddedig sy'n paratoi myfyrwyr i fod y genhedlaeth nesaf o ddyfeiswyr ac entrepreneuriaid yn Kenya."

Y sgiliau wnes i eu trosglwyddo pan ddychwelais i Kenya oedd cynghori ar dreialon clinigol, cyfathrebu â chleifion, gweithio fel tîm ac ysgrifennu ceisiadau am grantiau."

Cyn-fyfyrwr PhD y Ganolfan a oedd yn arbenigo mewn dadansoddi symudiadau a biomecaneg yr aelodau isaf.

New skills and influence

More than

50

PhD students were supported through the centre.

5

clinical higher degrees were awarded to orthopaedic surgeons working in Wales.

Training the next generation of researchers and experts is vital to lay the foundation for success in the future. By equipping emerging talent with new skills and knowledge, we lay the groundwork for life-changing breakthroughs.



Capacity building

Over 50 PhD students were supported through the Centre. One of whom was Dr Robert Letchford. Today, Robert is Consultant Physiotherapist in Musculoskeletal Rehabilitation at Cardiff and Vale University Health Board and Clinical Lead for the Musculoskeletal Health NHS Wales Performance and Improvement Strategic Clinical Network.

Through the Centre, clinical higher degrees were also awarded to five high profile orthopaedic surgeons working in Wales, including:

Mr Andrew Metcalfe,

who now serves on the NICE joint replacement guideline committee.

Ms Alison Kinghorn,

who is now a Consultant Trauma and Orthopaedic Surgeon at Hywel Dda Health Board, Wales.



Mr Andrew Miller

“As an orthopaedic surgeon, the opportunity to interact with scientists at the Centre has been invaluable and hugely improved my understanding of the disease process behind osteoarthritis.”

Consultant Orthopaedic Surgeon.



Dr June Madete

“I am currently a Senior Lecturer at Kenyatta University, Kenya supporting a graduate education programme that prepares students to be Kenya’s next generation of inventors and entrepreneurs.

Skills that I have been able to transfer when I returned to Kenya were advising on clinical trials, patient communication, working as a team and grant writing.”

Former Centre PhD student who specialised in motion analysis and lower limb biomechanics.



Yn 2016, dyfarnwyd Gwobr Cyflawniad Oes i Gyfarwyddwr y Ganolfan ar y pryd, yr Athro Bruce Caterson, gan yr International Combined Orthopaedic Research Societies (ICORS) am ei gyfraniadau hirhoedlog i ymchwil orthopedig.



Meithrin capasiti

Fe wnaeth cyllid y Ganolfan helpu i ddechrau ymchwil orthopedig yng Nghanolfan Orthopedig Caerdydd a'r Fro yn Ysbyty Llandochau, Bwrdd Iechyd Prifysgol Caerdydd a'r Fro. Y safle bellach yw prif ganolfan y GIG o'i fath yng Nghymru. Mae'r tîm llawfeddygol yno'n cynnal mwy na 10,000 o lawdriniaethau bob blwyddyn.



Rhwydweithiau newydd

Mae ymchwilwyr y Ganolfan wedi cynnal dros 30 o ddigwyddiadau allgymorth cyhoeddus i gysylltu ag unigolion sydd ag arthritis. Fe wnaethant hefyd gynnal sioe deithiol yn Hydref 2024 a deithiodd o amgylch Llandrillo-yn-Rhos, Wrecsam, Caerdydd, Caerfyrddin ac Aberystwyth, i lunio a rhannu ehangder gwaith ymchwil y Ganolfan a'i effaith gyda ffisiotherapyddion a'r cyhoedd.

Map y sioe deithiol





In 2016, the Centre Director at that time, Professor Bruce Caterson, was awarded the Lifetime Achievement Award from the International Combined Orthopaedic Research Societies for his longstanding contributions to orthopaedic research.



Capacity building

Centre funding facilitated the start of orthopaedic research at the Cardiff and Vale Orthopaedic Centre at Llandough Hospital, Cardiff and Vale University Health Board. The site is now the leading NHS centre of its kind in Wales. The surgical team there carries out more than 10,000 operations a year.



New networks

Centre researchers have run over 30 public outreach events to connect with people with arthritis. They also ran a roadshow in Autumn 2024 which toured Rhos on Sea, Wrexham, Cardiff, Carmarthen and Aberystwyth, to shape and share the breadth of Centre research and its impact with physiotherapists and the public.

Roadshow map



Cyfranogiad ystyrion

Mewn un digwyddiad ymgysylltu a gynhaliwyd gan y Ganolfan ar gyfer unigolion sydd ag arthritis roedd:

100%



o'r ymatebwyr yn cytuno eu bod yn teimlo bod eu presenoldeb wedi gwneud gwahaniaeth i ymchwil arthritis yn y dyfodol ym Mhrifysgol Caerdydd.

96%

yn cytuno bod eu gwybodaeth neu eu dealltwriaeth o ymchwil arthritis wedi newid ar ôl y digwyddiad.

'''

Heb ymchwil ac adborth gan gleifion, ni fyddwn yn gallu cynyddu ein gwybodaeth o arthritis, diagnosis, triniaeth a thriniaethau orthopedig posibl yn y dyfodol. Yn y pen draw, byddai hyn yn niweidiol i gleifion sy'n cael trafferth gyda'r clefyd llethol hwn, ac sydd angen gofal.

David Ogden, partner claf.

Meaningful involvement

At one engagement event hosted by the Centre for people with arthritis:

100%



of respondents agreed that they felt their attendance had made a difference to future arthritis research at Cardiff University.

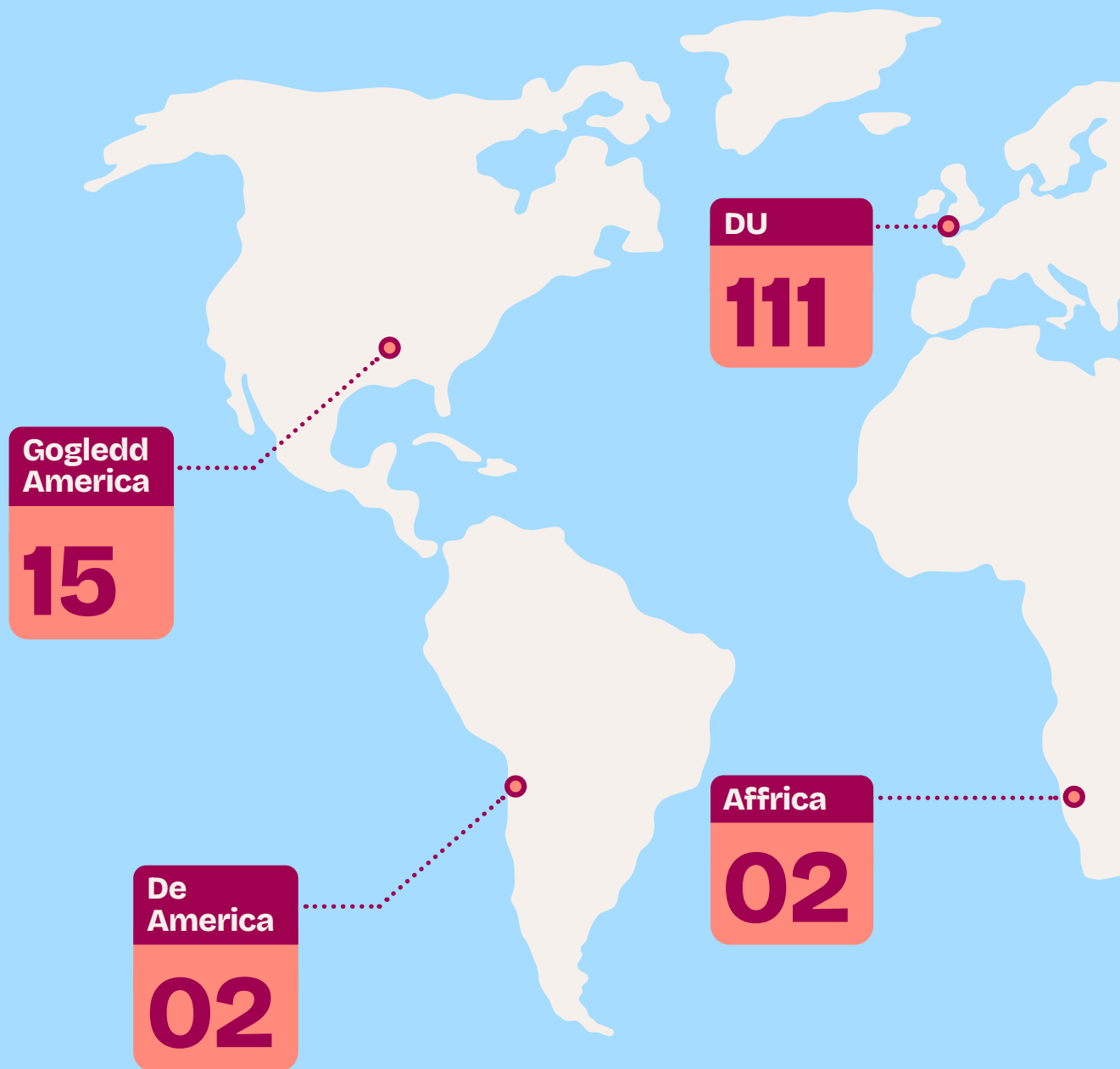
96%

agreed that their knowledge or understanding towards arthritis research had changed after the event.

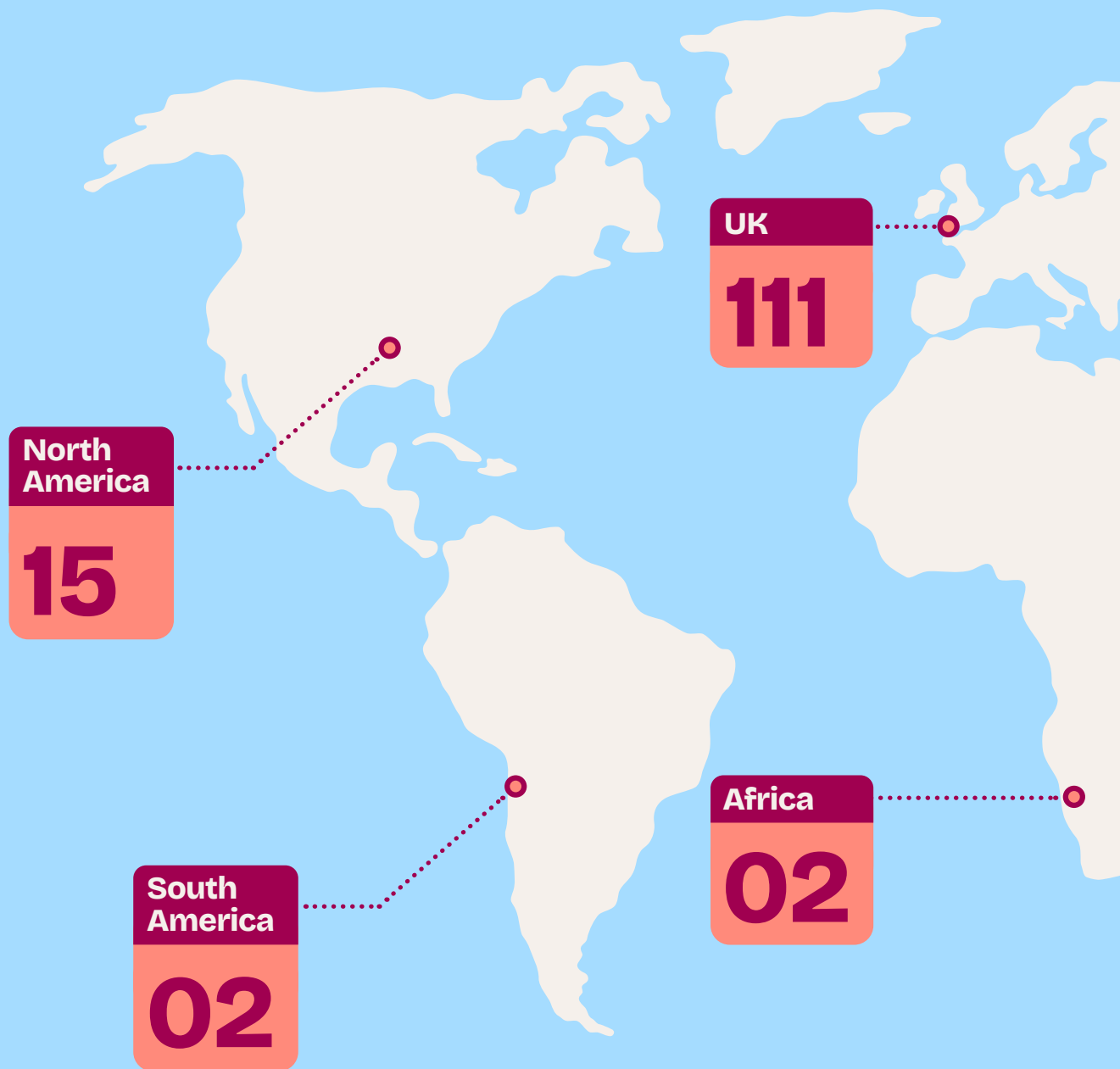
“””

Without research and patient feedback, we are not going to be able to increase our knowledge of arthritis, diagnosis, treatment and possible future orthopaedic treatments. Ultimately this would be detrimental for patients who are struggling with and require care for this debilitating disease.

David Ogden, patient partner.



Cyrhaeddiad ymchwil



Research reach



Mae gan y
Ganolfan

185

o gydweithwyr
byd-eang

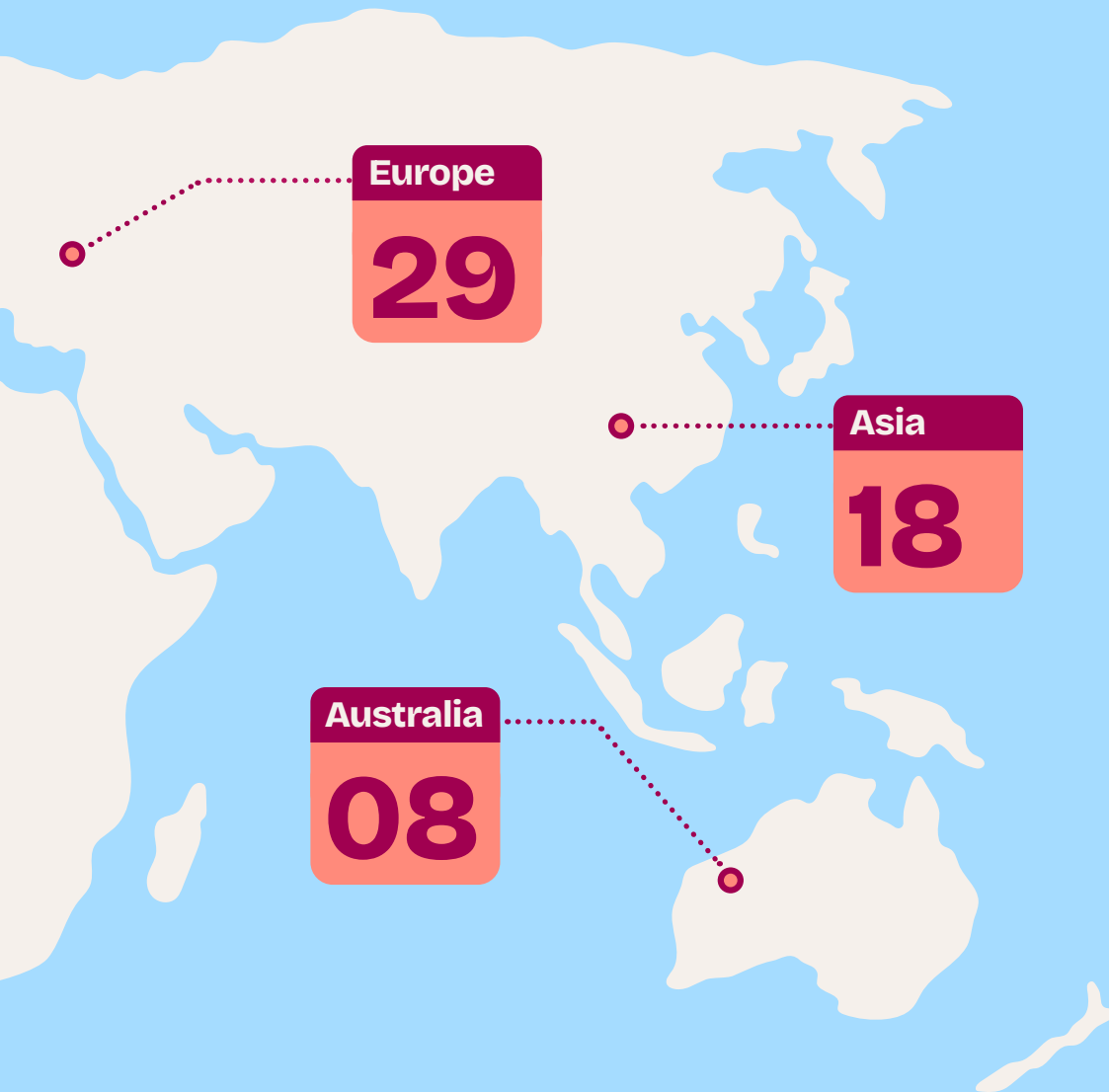
Yn cwmpasu

**Iechyd,
diwydiant ac
academia**

Ar draws

28

o wledydd.



The Centre has

185

global
collaborators

Spanning
health,
industry and
academia

across

28

countries.

Geirfa

Arthroplasti clun

Llawdriniaeth gosod clun newydd.

Cartilag

Sylwedd llyfn sy'n clustogi pennau esgyrn.

Cerddediad (gait)

Y ffordd y mae rhywun yn cerdded.

Cytosgerbwd (cytoskeleton)

Sgerbwd mewnol cell sy'n cadw ei siâp a'i gweithrediad.

Deallusrwydd artiffisial (AI)

System gyfrifiadurol sy'n gallu cyflawni tasgau sydd fel arfer yn gofyn am ddeallusrwydd dynol (megis dysgu, gwneud penderfyniadau neu ddatrys problemau).

Ffenoteip (am glefyd)

Sut mae clefyd yn ymddangos neu'n ymddwyn mewn gwahanol bobl.

Fflworosgopeg (fluoroscopy)

Techneg delweddu meddygol anfewnwithiol sy'n creu fideo amser real y tu mewn i'r corff.

Ligament croesffurf blaen (anterior cruciate ligament) (ACL)

Band o feinwe y tu mewn i'r pen-glin sy'n cysylltu'ch clun â'ch croen. Mae'n helpu i sefydlogi'ch pen-glin pan fyddwn yn troi, yn troelli neu'n stopio'n sydyn.

Llwytho mecanyddol (mechanical loading)

Y ffordd mae pwysau a gwasgedd yn lledaenu trwy ein hesgyrn a'n cymalau wrth i ni symud.

Matrics allgellog (extracellular matrix)

Proteinau, carbohydradau a mwynau sy'n amgáu'r celloedd ac yn rhoi strwythur i'r meinweoedd.

Glossary

Anterior cruciate ligament (ACL)

Band of tissue inside the knee that connects our thigh to our shin. It helps stabilise our knee when we turn, twist or suddenly stop.

Artificial intelligence (AI)

Computer system able to perform tasks that typically require human intelligence (such as learning, decision-making or problem-solving).

Cartilage

Smooth cushioning substance covering the ends of bones.

Cytoskeleton

A cell's internal skeleton that keeps its shape and function.

Early-stage osteoarthritis

Beginning phase of osteoarthritis, where the breakdown of cartilage in joints is minimal.

Extracellular matrix

Proteins, carbohydrates and minerals that encase the cells and provide structure to the tissues.

Fluoroscopy

Non-invasive medical imaging technique that creates a real-time video inside the body.

Gait

The way a person walks.

High tibial osteotomy (HTO)

Surgical procedure that treats early-stage osteoarthritis in the knee by correcting misaligned bones in the femur and shin.

Hip arthroplasty

Hip replacement surgery.

Inertial Measurement Units (IMUs)

A system of sensors that measure movement and direction.

Osteoarthritis cyfnod cynnar

Cyfnod cychwynnol osteoarthritis, lle mae traul cartilag yn y cymalau yn fach iawn.

Osteoarthritis cyfnod hwyr

Cyfnod diweddarach osteoarthritis lle mae newidiadau i'r esgyrn a thraul i'r cartilag yn sylweddol.

Osteoarthritis wedi trawma (PTOA)

Math o osteoarthritis sy'n deillio o anaf i'r cymal.

Osteocyt

Y gell asgwrn fwyaf cyffredin sy'n rheoli ymatebion esgyrn i lwyth mecanyddol.

Osteotomi y tibia uchaf (high tibial osteotomy) (HTO)

Gweithdrefn lawfeddygol sy'n trin osteoarthritis cyfnod cynnar yn y pen-glin trwy gywiro esgyrn sydd wedi'u camlinio yn y ffemwr a'r goes.

Pen-glin hollol newydd (TKR)

Gweithdrefn lawfeddygol i drin osteoarthritis cyfnod hwyr sy'n defnyddio mewnbaniad yn lle'r asgwrn a'r cartilag sydd wedi'u difrodi. Fe'i gelwir hefyd yn arthroplasti cymal cyflawn (TJA).

Unedau Mesur Inertiol (Inertial Measurement Units) (IMUs)

System o synwryddion sy'n mesur symudiad a chyfeiriad.

Late-stage osteoarthritis

Advanced phase of osteoarthritis where there are substantial bone changes and cartilage breakdown.

Mechanical loading

How weight and pressure spreads through our bones and joints as we move.

Osteocyte

The most common bone cell that controls bone responses to mechanical load.

Phenotype (of a disease)

How a disease appears or behaves in different people.

Post-traumatic osteoarthritis (PTOA)

A form of osteoarthritis that arises from a joint injury.

Total knee replacement (TKR)

Surgical procedure to treat late-stage osteoarthritis that involves replacing damaged bone and cartilage with an implant. It is also known as total joint arthroplasty (TJA).

Ymunwch â'n cymuned

Cofrestrwch heddiw a byddwn mewn cysylltiad drwy e-bost sawl gwaith y mis gyda'r newyddion diweddaraf am arthrits, gan gynnwys yr ymchwil a'r ymgyrchoedd diweddaraf, yn ogystal ag awgrymiadau a chynghor ynghylch sut i fyw'n dda gydag arthrits, a ffyrdd y gallwch chi gymryd rhan.

arthritis-uk.org/signup

Chwiliwch am 'Arthritis UK' ar Facebook, Instagram, X, TikTok a YouTube



Registered with
**FUNDRAISING
REGULATOR**

Wedi'i gofrestru gyda'r
RHEOLYDD ARIANNU

Elusen Gofrestredig Arthritis UK Cymru a
Lloegr Rhif 207711, Yr Alban Rhif SC041156.

 **Arthritis**^{UK}
Cymru

Join our community

Sign up today and we'll be in touch by email a few times a month with the latest arthritis news, including research and campaign updates, as well as tips and advice about how to live well with arthritis, and ways you can get involved.

arthritis-uk.org/signup

Search 'Arthritis UK' on Facebook, Instagram, X, TikTok and YouTube



Registered with
**FUNDRAISING
REGULATOR**

Arthritis UK Registered Charity England and
Wales No. 207711, Scotland No. SC041156.

 **Arthritis**^{UK}
Cymru